



HAL
open science

Pratique des enseignants de mathématiques : analyse des discours accompagnant la résolution d'exercices au collège.

Monique Chappet-Pariès

► To cite this version:

Monique Chappet-Pariès. Pratique des enseignants de mathématiques : analyse des discours accompagnant la résolution d'exercices au collège.. Histoire et perspectives sur les mathématiques [math.HO]. Université Paris 7 - Denis Diderot, 2002. Français. NNT : . tel-01255376

HAL Id: tel-01255376

<https://theses.hal.science/tel-01255376>

Submitted on 13 Jan 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE PARIS 7- DENIS DIDEROT
UFR de MATHEMATIQUES

Année 2002

Thèse

Pour l'obtention du Diplôme de
Docteur de l'UNIVERSITE PARIS 7

Spécialité

DIDACTIQUE DES MATHEMATIQUES

Présentée et soutenue publiquement

Le 16 décembre 2002

par

Monique CHAPPET-PARIES

**Pratiques des enseignants de mathématiques :
analyse des discours accompagnant la résolution
d'exercices au collège**

Directeurs de thèse

Madame Maha ABBOUD-BLANCHARD

Madame Aline ROBERT

Membres du Jury

Mme Maha Abboud-Blanchard

Mme Colette Laborde

Mme Claire Margolinas

M. Patrick Mayen

Mme Aline Robert

Mme Jacqueline Robinet

Maître de Conférences IUFM de Lille

Professeur IUFM de Grenoble

Maître de Conférences IUFM d'Auvergne

Professeur ENESAD

Professeur IUFM de Versailles

Maître de Conférences Paris 7

Directeur

Rapporteur

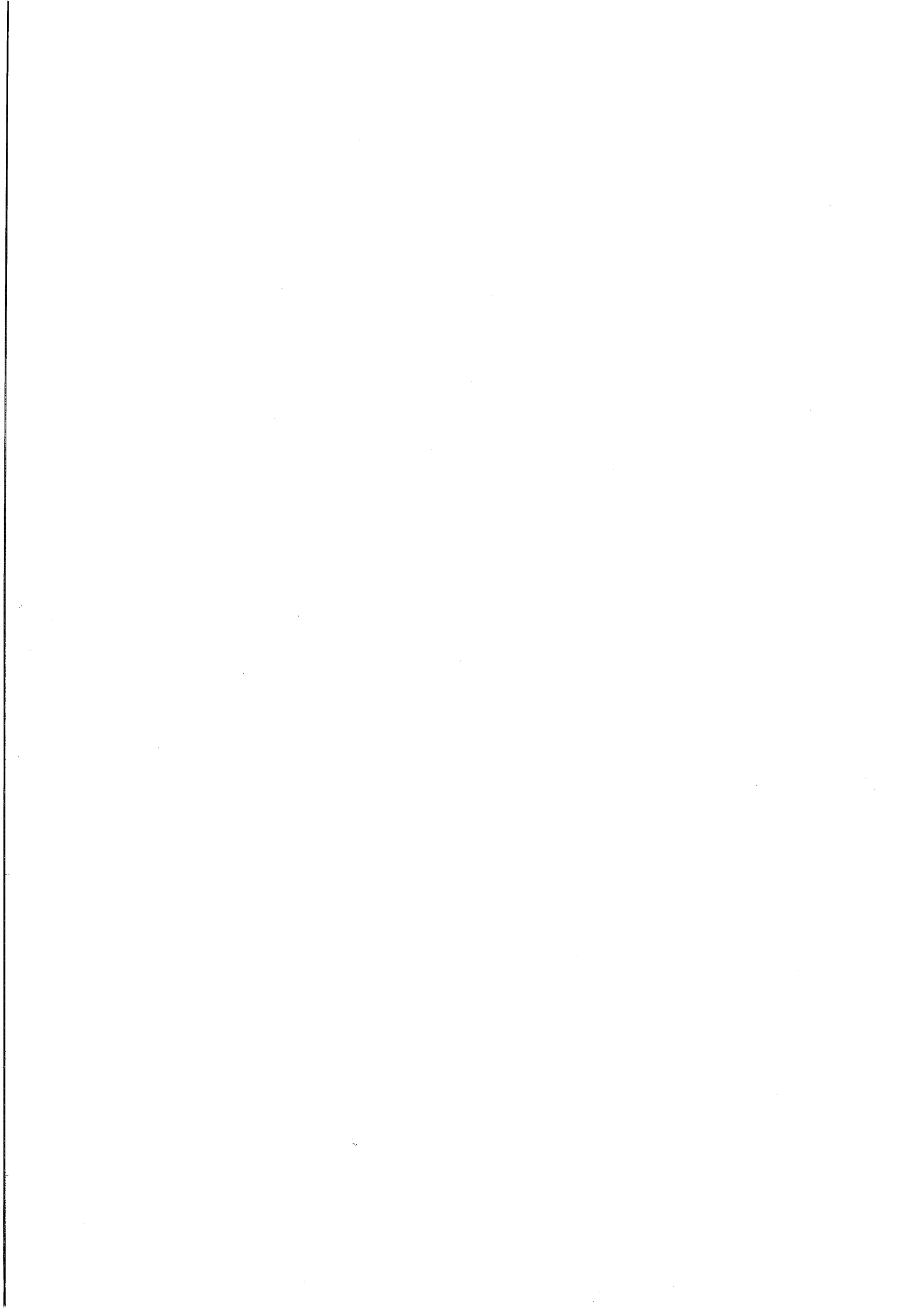
Examineur

Rapporteur

Directeur

Examineur





UNIVERSITE PARIS 7- DENIS DIDEROT
UFR de MATHEMATIQUES

Année 2002

Thèse

Pour l'obtention du Diplôme de
Docteur de l'UNIVERSITE PARIS 7

Spécialité

DIDACTIQUE DES MATHEMATIQUES

Présentée et soutenue publiquement

Le 16 décembre 2002

par

Monique CHAPPET-PARIES

**Pratiques des enseignants de mathématiques :
analyse des discours accompagnant la résolution
d'exercices au collège**

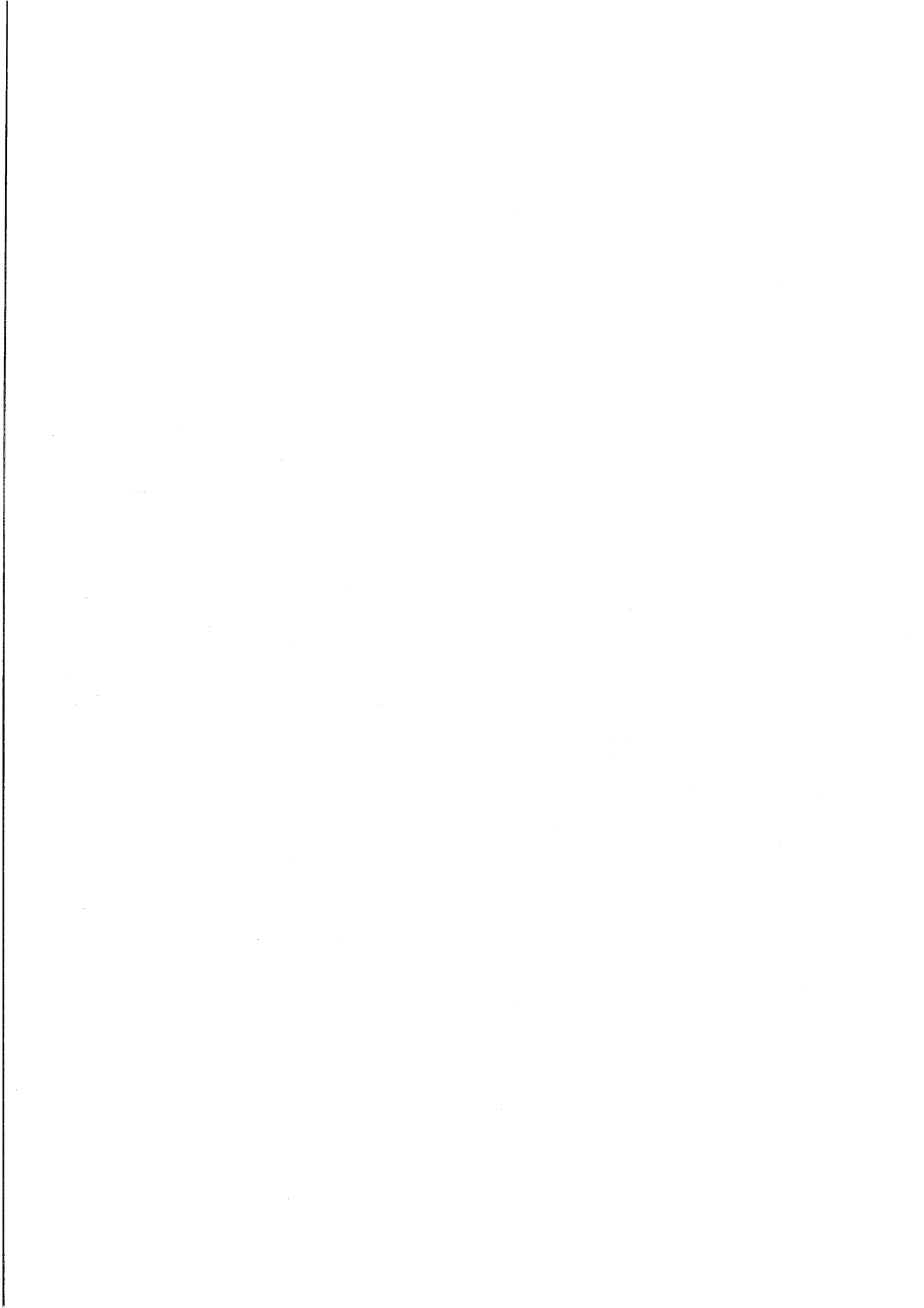
Directeurs de thèse

Madame Maha ABBOUD-BLANCHARD

Madame Aline ROBERT

Membres du Jury

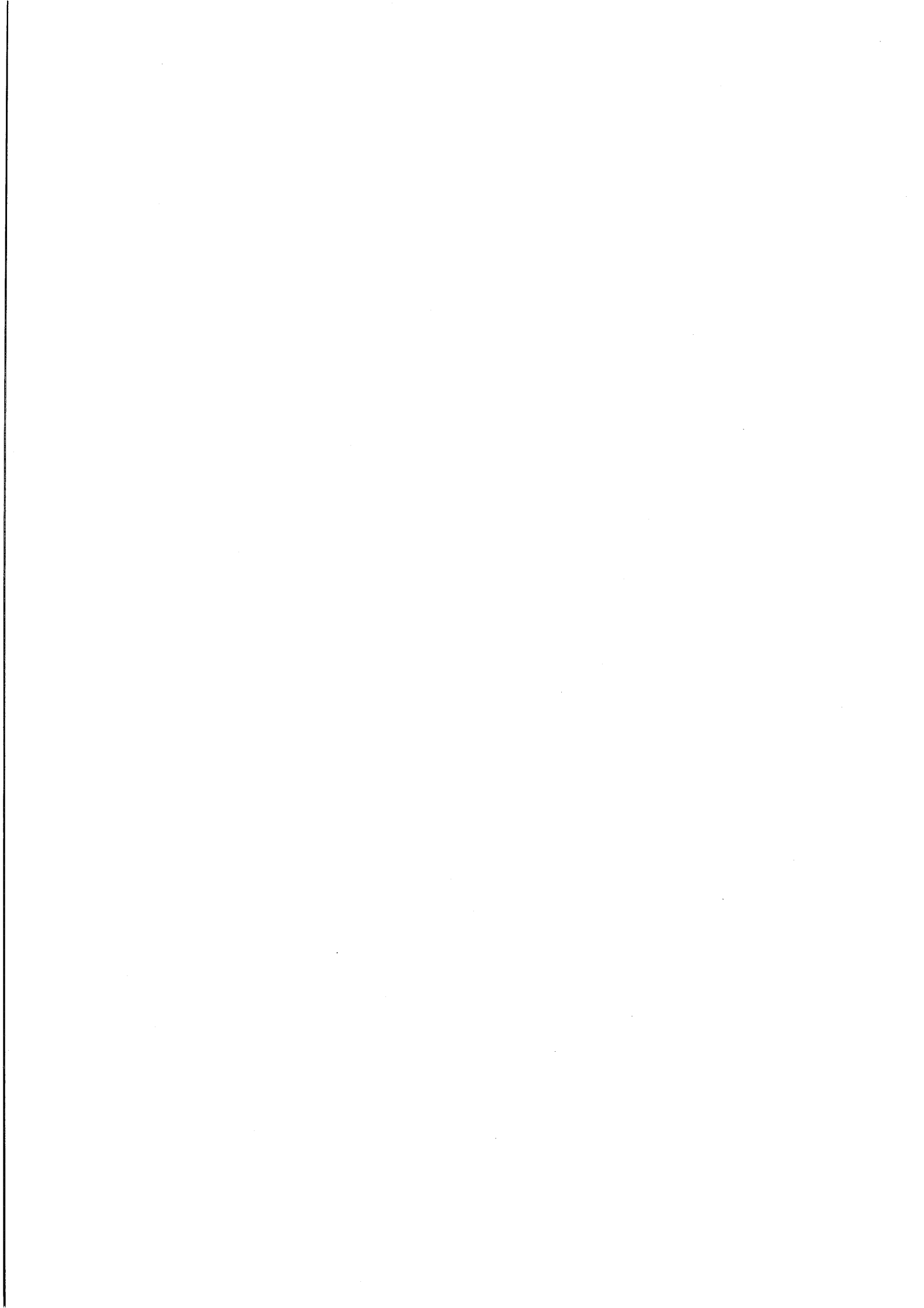
Mme Maha Abboud-Blanchard	Maître de Conférences IUFM de Lille	Directeur
Mme Colette Laborde	Professeur IUFM de Grenoble	Rapporteur
Mme Claire Margolinas	Maître de Conférences IUFM d'Auvergne	Examineur
M. Patrick Mayen	Professeur ENESAD	Rapporteur
Mme Aline Robert	Professeur IUFM de Versailles	Directeur
Mme Jacqueline Robinet	Maître de Conférences Paris 7	Examineur



Remerciements

Un grand merci à tous ceux qui m'ont aidée à mener ce travail jusqu'au bout : Nadine, Annie, l'équipe des jeunes chercheurs, l'équipe Didirem. Un grand merci à mes rapporteurs, Colette Laborde et Patrick Mayen, qui m'ont consacré une partie de leurs vacances et m'ont permis d'avoir un regard plus distancié sur ce travail. D'énormes remerciements à mes directrices de thèse, Maha Abboud Blanchard et Aline Robert qui m'ont aidée, soutenue, ont eu suffisamment confiance en mon travail pour me laisser la liberté de chercher là où me portaient mes envies. Merci à Jacques Colomb qui m'a beaucoup encouragée à me lancer dans ce travail.

Merci à Jean pour tous les problèmes techniques dont il m'a soulagée, les doutes qu'il a patiemment supportés et les échanges quelquefois vifs que j'ai pu mener avec lui.



Sommaire

Introduction	p 8
1. Accompagnement et apprentissage	p 12
1.1 Vygotski et la zone proche de développement	p 12
1.2 Bruner et la notion d'étayage	p 14
1.3 Fadja Winnykamen : imitation et apprentissage	p 16
1.4 La notion de mondes communs	p 18
2. Une logique de la communication, des outils de descriptions	p 19
2.1 La communication	p 19
2.2 Eléments de pragmatique	p 21
Problématique et méthodologie	p 26
Introduction	p 26
1. Situation par rapport aux autres travaux	p 29
2. Présentation des séances observées	p 32
3. Les différents axes	p 33
3.1 Analyse de la tâche prescrite	p 34
3.2 La médiation du professeur	p 35
4. Organisation et présentation des analyses	p 49
4.1 Le découpage et l'analyse du discours	p 50
4.2 Pour chaque phase de chaque séquence	p 51
4.3 Récapitulatifs de chaque séquence	p 52
4.4 Résultats relatifs à la séance	p 52

Partie 1 : Les analyses	p 54
Chapitre 1 : La Classe de C	p 55
Présentation de la classe observée et du contenu de la séance	p 56
1. Enoncé distribué aux élèves	p 56
2. Tâches proposées et activités attendues <i>a priori</i> des élèves	p 58
3. Ce qui s'est passé	p 59
3.1 Première séquence	p 59
3.2 Deuxième séquence	p 83
3.3 Troisième séquence	p 101
3.4 Quatrième séquence	p 114
4. Conclusions	p 116
4.1 Tâches prévues, tâches demandées et activités potentielles des élèves	p 116
4.2 Fonctions du discours et buts illocutoires	p 120
4.3 Implication du professeur et des élèves	p 129
4.4 Régularités, routines	p 130
4.5 Le rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves ...	p 131
 Chapitre 2 : Les analyses résumées des autres séances ...	 p 135
1. La classe de B	p 137
1.1 Tâches attendues <i>a priori</i>, tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves, reconstituées <i>a posteriori</i>	p 137
1.2 Structure du discours et formes	p 139
1.3 Fonctions du discours et buts illocutoires	p 141
1.4 Implication du professeur et des élèves	p 147
1.5 Ce qui est resté à la charge de certains élèves	p 150
1.6 Régularités, routines	p 152
 2. La classe de N	 p 154
2.1 Tâches prévues et tâches effectivement demandées	p 156
2.2 Echanges et formes	p 156
2.3 Fonctions du discours et tâches	p 157

2.4 Buts illocutoires	p 160
2.5 Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves	p 164
2.6 Régularités, routines	p 165
3. La classe de Q	p 166
3.1 Tâches prévues et tâches effectivement demandées	p 167
3.2 Echanges et formes	p 169
3.3 Fonctions du discours	p 170
3.4 Buts illocutoires	p 172
3.5 Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves	p 174
3.6 Régularités, routines	p 176
4. Cours de remise à niveau en classe de sixième	p 178
4.1 Comparaison des tâches prévues et effectivement demandées	p 180
4.2 Echanges et formes	p 181
4.3 Buts et fonctions	p 182
4.4 Rôle du professeur, ce qui reste à la charge des élèves	p 184
4.5 Régularités, routines	p 185
5. Cours particulier	p 185
5.1 Tâches prévues, tâches effectivement demandée et activités potentielles de l'élève	p 186
5.2 Echanges et formes	p 188
5.3 Fonctions et buts du discours	p 189
5.4 Rôle du professeur, ce qui reste à la charge de l'élève	p 191
5.5 Régularités, routines	p 192

Partie2 : Régularités, singularités, cohérences des pratiques	p 194
Organisation et critères d'analyse	p 195
Chapitre 1 : Les différentes séances, croisements et comparaisons	p 199
1. Les similitudes	p 199
1.1 Importance du discours	p 199
1.2 La diversité des fonctions utilisées	p 200
1.3 L'implication des élèves	p 200
1.4 Les fonctions utilisées	p 201
2. Certaines ressemblances mais aussi des disparités	p 208
2.1 Tâches prévues, tâches effectivement demandées	p 208
2.2 Le travail en autonomie	p 214
2.3 Echanges et formes	p 216
2.4 Professeurs et fonctions du discours	p 223
Chapitre 2 : Singularités et cohérence des pratiques	p 237
1. Le professeur de C	p 237
2. Le professeur de B	p 242
3. Le professeur de N	p 247
4. Le professeur de Q	p 250
5. Le professeur de RN	p 254
6. Le professeur de CP	p 258
Conclusions	p 262
1. Synthèse des résultats permettant la mise à jour de liens possibles entre niveau des classes et pratiques des professeurs..	p 262
1.1 Abondance et fonctions du discours	p 263
1.2 Buts du discours et implication des élèves	p 264

1.3 Echanges : formes, organisation et initiative des élèves	p 265
1.4 Liens niveau des classes et pratiques des professeurs	p 266
2. Résultats concernant les outils d'analyse	p 267
2.1 Associations fonctions-buts	p 267
2.2 Trois formes répertoriées et quelques variantes	p 268
3. Invariants inter-enseignants et invariants personnels	p 268
3.1 Des invariants inter-enseignants	p 269
3.2 Des invariants personnels	p 270
4. Problématique et résultats	p 272
5. La méthodologie d'analyse du discours : une lente élaboration ...	p 273
6. Limites de ce travail et perspectives	p 274

Bibliographie	p 276
----------------------	-------

Annexes	p 280
----------------	-------

Annexe 1 : les analyses de cinq séances	p 282
1. La classe de B	p 282
2. La classe de N	p 330
3. La classe de Q	p 377
4. La classe RN	p 420
5. La classe CP	p 452
6. Les diagrammes « araignées »	p 482

Annexe 2 : les tableaux permettant l'analyse du discours	p 483
1. La classe de B	p 483
2. La classe de N	p 506
3. La classe de Q	p 526
4. La classe RN	p 541
5. La classe CP	p 554

Annexe 3 : les transcriptions	p 564
1. La classe de C	p 564

2. La classe de B	p 578
3. La classe de N	p 595
4. La classe de Q	p 611
5. La classe RN	p 621
6. La classe CP	p 637

Introduction

Dans le cadre plus général des recherches portant sur les pratiques des enseignants¹, ce travail vise à analyser certains aspects discursifs des accompagnements des professeurs en lien avec les apprentissages potentiels des élèves. Cependant, la confrontation avec la réalité des apprentissages et la mise en relation entre enseignement et apprentissage sont extrêmement difficiles. Nous pouvons au mieux chercher des observables qui pourraient peut-être nous renseigner. Nous essayerons, dans ce travail de chercher des variations du discours des professeurs qui peuvent être en relation avec les activités potentielles des élèves, en traquant des déterminants de ces variations et en regardant quels renseignements ils sont susceptibles de nous donner.

Ce qui a, dans un premier temps, frappé notre attention, suite à l'observation des différents professeurs dans leur classe, c'est le constat de l'abondance du discours du professeur. Ce qui nous intéresse c'est de préciser ce qui le compose, dans quelle mesure il varie, avec quoi, quelles sont les régularités qu'on peut observer pour un professeur et entre professeurs, comment il peut influencer les activités potentielles des élèves.

Revenons tout d'abord sur les pratiques des professeurs qui vont nous occuper dans ce travail. Comme le rappelle A. Robert (Robert, 2001), les enseignants dans leur classe sont soumis à des tensions qui peuvent être contradictoires : d'une part ils sont contraints par un certain nombre de prescriptions institutionnelles (les programmes par exemple), par des habitudes sociales (liées au métier, en particulier à ce qui « se fait » ou « ne se fait pas »), ou locales (établissements, classes particulières) ; d'autre part ils ont leurs propres conceptions (métacognitives), leurs connaissances, et leurs propres limites en termes de fatigue² ou de prise de risque ou d'intérêt dans leur profession. Leurs expériences et leurs histoires en tant qu'étudiants ont contribué à façonner ces conceptions. On peut parler de singularisation (Robert, 1999), ou de signature (Laville, 2001), pour traduire le fait de ces différences qui se marquent dans les déroulements.

¹ Notamment celles qui se mènent autour d'Aline Robert

Nous reprenons l'hypothèse avancée et confirmée par A. Robert, que les pratiques qui se mettent en place pour un enseignant sont complexes, rapidement stables, sauf en cas de crise, et cohérentes. Le mot « pratiques » désigne tout ce que l'enseignant met en œuvre avant (préparation des séances), pendant (discours et gestes) et après la classe (corrections ...). La stabilité des pratiques ne rend pas compte d'une reproduction à l'identique des gestes de l'enseignant mais d'une analogie de prises de décisions pour des actions de même nature.

Nous désignons par « cohérence » le fait de pouvoir trouver, à un certain niveau, les explications permettant de comprendre les décisions et d'élucider les choix d'un enseignant. Pour nous, l'enseignant a une certaine marge de manœuvre, dans une classe donnée, qu'il utilise de manière à optimiser réponses aux contraintes et choix personnels (relativement constants à conditions égales). En fait les alternatives sont situées à plusieurs niveaux, conditionnées par les contenus et la classe : des choix de scénario et de gestion *a priori* (tâches à prescrire aux élèves, répartition du travail entre professeur et élèves), des choix de déroulements (accompagnements) et des improvisations constantes.

Ce qui nous intéresse *a posteriori*, c'est la relation entre les différents composants des marges de manœuvre, les choix devant les alternatives qui restent, et les activités potentielles des élèves (en relation avec leurs apprentissages³).

Plus précisément, nous regarderons les choix des enseignants dans des déroulements en classe, pour accompagner les élèves dans l'accomplissement de tâches choisies *a priori*.

Ils permettent de regarder les activités potentielles des élèves, et de repérer, en analysant finement le discours du professeur et les échanges, comment l'enseignant module la fréquentation des mathématiques qui s'organise dans la classe sur ces tâches.

En somme il s'agit d'analyser le discours de l'enseignant à l'aune des activités des élèves (potentielles) dans ce qui tient à l'enseignant et à la classe. Par exemple, supposons un enseignant devant une classe très faible : va-t-il simplifier les tâches tout de suite, pour que les élèves puissent démarrer, ou les découper au fur et à mesure, après une phase de recherche éventuellement infructueuse ? Va-t-il donner des modèles de solution ? Va-t-il résoudre la tâche en se mettant en position d'élève ? Tous ces choix sont révélateurs de ce que nous appelons la « cohérence » du professeur. Notre problème est alors de déterminer quels

² Et de psychisme

³ C'est ce qui nous permet de mettre au point notre méthodologie: nous avons des hypothèses sur ce qui est important pour les apprentissages par l'intermédiaire des activités, donc nous décidons ainsi de ce que nous retenons comme dimensions à analyser dans ce que propose l'enseignant. Scénario et gestion (tâches, savoir exposé, etc.), formes de travail (autonome ou non), échanges de tous ordres (aides, interactions entre élèves etc.)

indicateurs choisir pour décrire les pratiques en classe, notamment à travers le discours de l'enseignant, qui peuvent avoir une relation avec les activités des élèves.

Nous utiliserons plusieurs analyses pour étudier les pratiques. Ces analyses sont d'une part didactiques, à partir des déroulements en classe pour comprendre les activités potentielles des élèves, d'autre part langagières, à partir de l'étude du discours de l'enseignant et des interactions.

Pour nous aider dans ce travail, nous allons regarder, dans une première partie, comment certains psychologues, Vygotski, Wallon, Bruner, Winnykamen, dans un contexte scolaire ou non, ont envisagé l'accompagnement de l'adulte dans le développement et/ou l'apprentissage chez l'enfant. Pour eux, tout n'est pas analogue pour y parvenir, ce qui les amène à décrire différents types d'accompagnement et différents effets sur les enfants. Il nous semble en effet que nous pourrions nous inspirer de certaines des idées qu'ils avancent pour analyser comment interviennent les guidages et les aides du professeur de mathématiques dans la gestion des séances et à travers son discours : « Le langage, qui est le vecteur, le médium de l'échange au travers duquel se déroule l'éducation, n'est jamais neutre. Il impose un point de vue sur le monde auquel il se réfère, et sur la manière dont l'esprit est utilisé par rapport à ce monde. » (Bruner, 2000).

Nous allons donc essayer de montrer comment par son discours le professeur intervient dans la médiation élève/savoir et quels sont les moyens qu'il utilise. Nous reprenons ici une thèse de Bautier et Rochex (1998), qu'ils exposent dans leur ouvrage, *L'expérience scolaire des nouveaux lycéens* : « si la construction des positionnements par rapport au savoir et des processus qui les sous-tendent a partie liée avec l'histoire et l'expérience singulière et sociale des élèves, elle n'est pas indépendante des pratiques pédagogiques des enseignants ». Ce que nous entendons par médiation du professeur, c'est la part active que prend en charge le professeur pour que l'élève entre en relation avec le savoir. Elle peut être révélée par une forme du discours ou la place de l'élève et du professeur dans les échanges. En effet comme le rappelle J. Bruner dans *Culture et modes de pensées* (Bruner, 2000), John Searle a montré que c'est la force illocutoire⁴ et non la locution elle-même qui porte l'intention du locuteur. L'élève, selon l'intention du professeur, peut devenir acteur de la fabrication du savoir en même temps qu'il en est le destinataire. Nous reprendrons succinctement quelques idées d'un modèle orchestral de la communication pour insister sur la façon dont les individus sont des

⁴ Nous reviendrons plus avant sur cette notion.

éléments de la communication et en cela partie prenante du processus qui met en place les connaissances.

Pour reprendre les termes utilisés par C. Chiocca, E.Josse et A.Robert (1992), dans *Une méthode d'analyse de discours d'enseignant en classe de mathématique*, « la question qui se pose à nous est celle des différentes gestions possibles des discours et, à terme, de leur influence sur les apprentissages ». Mais c'est aussi, celle de reconnaître ce que l'enseignant donne à voir de sa singularité : comme le dit C. Blanchard-Laville (2001), dans *Les enseignants entre plaisir et souffrance*, « chaque enseignant de mathématique, à travers cet acte de parole singulier que constitue un cours, impose à l'élève *un scénario personnel implicite*. Il s'agit d'une construction qui identifie l'enseignant, presque au même titre qu'une signature. »

Dans les paragraphes suivants, nous allons, dans une première partie, rappeler brièvement comment l'accompagnement de l'adulte peut favoriser l'apprentissage chez l'enfant en donnant des résultats de recherche de quelques psychologues. Nous allons ensuite décrire quels outils de description et d'analyses nous leur avons empruntés et comment nous les avons adaptés à notre recherche. Dans une seconde partie, nous présenterons, schématiquement, une conception de la communication et des interactions entre individus qui nous semble rendre compte de leur complexité et de leur permanence. Nous présenterons enfin deux outils de description du discours empruntés à la pragmatique.

Dans nos analyses nous n'avons pas repris ces différentes notions issues d'autres champs de recherche en respectant toutes les caractéristiques, et en les appliquant de la même manière. Nous nous en sommes inspiré, à un certain niveau qui semblait permettre une lecture de la situation⁵ en transformant ces notions en faisant des analogies comme pour les fonctions introduites par Bruner ou en donnant des interprétations qui nous semblaient s'adapter aux échanges du cours de mathématique et au discours du professeur pour ce qui est de la pragmatique. Nous essayerons, pour chaque emprunt, de préciser notre adaptation en indiquant ce que nous avons repris ou négligé et en justifiant nos choix.

⁵ Au sens commun du terme

1. Accompagnement et apprentissage

1.1 Vygotski et la zone prochaine de développement

Dans son ouvrage « Pensée et langage » paru en 1934 et réédité en 1997, Vygotski, en exposant la grande importance des concepts scientifiques pour le développement de la pensée enfantine aborde la question de l'apprentissage scolaire et du développement. Il reprend le point de vue de Koffpa qui affirme que le développement n'est pas un processus unique : il y a développement en tant que maturation et un développement en tant qu'apprentissage. De plus Vygotski insiste sur la mutuelle dépendance qui existe entre les deux. Pour la psychologie structurale, dont Vygotski se réclame, l'apprentissage est l'apparition de structures nouvelles et le perfectionnement des anciennes. « Si dans le processus de l'apprentissage scolaire, l'enfant forme une structure, assimile une opération, non seulement on lui ouvre, dans son développement la possibilité de reproduire cette structure, mais on lui donne aussi beaucoup d'autres possibilités dans le domaine d'autres structures. Un seul pas fait dans l'apprentissage peut signifier cent pas dans le développement ». L'apprentissage scolaire peut donc devancer le développement de l'enfant, le faire progresser et même susciter de nouvelles formations.

Vygotski a étudié les rapports complexes entre apprentissage scolaire et développement dans plusieurs secteurs du travail scolaire : apprentissage de la lecture et de l'écriture, grammaire, arithmétique, sciences de la nature, sciences sociales. Ses recherches lui ont permis de vérifier que le développement psychique nécessaire à l'apprentissage scolaire ne précède pas le début de l'apprentissage mais s'effectue en liaison interne indissoluble avec lui, au cours de sa progression. Ses recherches ont montré que l'apprentissage devance toujours le développement, que le développement mental de l'enfant n'est pas compartimenté selon les différentes disciplines abordées mais que la pensée abstraite de l'enfant se forme lors de toutes les leçons. Enfin, elles ont permis de distinguer, chez l'enfant, le niveau présent de développement et **la zone prochaine de développement**. En effet le seul niveau présent du développement de l'enfant, qui ne prend en compte que les éléments venus à maturité, ne permet pas de mesurer l'état de son développement qui intègre aussi des éléments qui sont au stade de la maturation. Les recherches menées par Vygotski montrent que « la zone prochaine de développement a une signification plus directe pour la dynamique du développement intellectuel et la réussite de l'apprentissage que le niveau présent de leur développement. » Pour établir ce fait, Vygotski reprend la thèse généralement admise qu'en collaboration avec

quelqu'un, l'enfant peut toujours faire plus et résoudre des problèmes plus difficiles que lorsqu'il est tout seul. Mais l'enfant ne peut imiter que ce qui est dans la zone de ses propres possibilités intellectuelles. Vygotski s'oppose alors à une ancienne conception des psychologues selon laquelle l'imitation est purement mécanique et qu'on peut imiter tout ce que l'on veut. « Pour imiter, dit-il, il faut que j'aie une certaine possibilité de passer de ce je sais faire à ce que je ne sais pas faire ». L'enfant peut donc faire plus que ce qu'il sait faire, en collaboration avec quelqu'un, mais, ajoute-t-il, « pas infiniment plus, dans certaines limites étroitement définies par l'état de son développement et ses possibilités intellectuelles ». Vygotski a en effet montré, dans ses recherches, qu'à l'aide de l'imitation, l'enfant ne résout pas tous les problèmes laissés jusqu'alors sans solution. Il atteint une certaine limite variable selon les enfants. Même en collaboration avec quelqu'un, l'enfant résout plus facilement les problèmes proches de son niveau de développement ; au-delà, la difficulté augmente et devient insurmontable même en collaboration. La possibilité plus ou moins grande qu'a l'enfant de passer de ce qu'il sait faire seul à ce qu'il sait faire en collaboration avec quelqu'un coïncide entièrement avec sa zone prochaine de développement.

L'élément central pour toute la psychologie de l'apprentissage est la possibilité de s'élever dans la collaboration avec quelqu'un à un niveau intellectuel supérieur, la possibilité de passer, à l'aide de l'imitation, de ce que l'enfant sait faire à ce qu'il ne sait pas faire. L'apprentissage du langage, l'apprentissage à l'école, dit Vygotski, sont dans une très grande mesure fondés sur l'imitation. En effet l'enfant apprend à l'école non pas ce qu'il sait faire tout seul mais ce qu'il ne sait pas encore faire, ce qui lui est accessible en collaboration avec le maître et sous sa direction. Ce qui est capital dans l'apprentissage scolaire, c'est justement que l'enfant apprend des choses nouvelles. C'est pourquoi, pense Vygotski, la zone prochaine de développement, ce qui définit ce domaine des passages accessibles à l'enfant, est l'élément le plus déterminant pour l'apprentissage scolaire et le développement. Ses recherches montrent ensuite que ce qui est dans la zone prochaine de développement à un stade d'âge donné, se réalise et se transforme en niveau présent de développement au stade suivant : ce que l'enfant sait faire aujourd'hui en collaboration, il saura le faire seul demain. Mais on ne peut enseigner à l'enfant que ce qu'il est déjà capable d'apprendre. L'apprentissage est possible là où il y a possibilité d'imitation. de plus, « l'apprentissage n'est valable, dit encore Vygotski, que s'il devance le développement. Il suscite alors, fait naître toute une série de fonctions qui se trouvent au stade de la maturation, qui sont dans la zone prochaine de développement ».

C'est seulement lorsqu'il s'effectue dans les limites de la période déterminée par la zone prochaine de développement que l'apprentissage est le plus fructueux. Et Vygotski insiste sur la nature sociale du développement de l'enfant qui a pour source la collaboration avec des adultes.

Cette théorie du développement de l'enfant et de l'apprentissage s'applique à la situation de l'enseignant de mathématiques qui propose aux élèves des exercices. Il nous apparaît que la collaboration élèves/professeur est bien celle dont parle Vygotski, qui permet aux élèves d'accéder à la résolution de tâches plus complexes que celles qu'ils pourraient résoudre seuls. Il nous semble que nous pouvons nous appuyer sur les hypothèses de Vygotski concernant l'existence d'une zone de connaissances qu'une imitation dirigée peut aider à installer et l'importance des interactions adulte/enfant pour justifier que le discours de l'enseignant et les échanges élèves/professeurs sont en relations avec les activités potentielles des élèves et l'apprentissage.

1.2 Bruner et la notion d'étayage

Dans son ouvrage, *Culture et modes de pensée*, (Bruner, 2000), J. Bruner rappelle les apports de Vygotski concernant l'apprentissage avec la notion de zone prochaine de développement et en rapproche le concept d'« étayage », attitude du tuteur adulte vis à vis de l'enfant apprenant, sur lequel il a travaillé afin de tenter de l'expliquer.

Il insiste aussi sur l'importance de la négociation et du partage dans la création d'une culture commune comme but de l'école. « L'enfant ne doit pas seulement s'approprier son savoir, il doit le faire dans une communauté avec ceux qui partagent avec lui le sentiment d'appartenir à une culture. » Il rappelle alors que le langage qui est le « vecteur de l'échange au travers duquel se déroule l'éducation » n'est pas neutre. Ce qu'il appelle les « fonctions » du langage nous fournissent des outils pour l'étudier. Il les répartit en deux classes : la pragmatique et la mathématique. Dans la première catégorie, il regroupe tout ce qui permet d'utiliser le langage pour obtenir ce qu'on cherche en « influençant les actions et attitudes d'autrui vis à vis de nous-mêmes et du monde ». Dans la seconde, il range l'heuristique qui nous sert à obtenir des informations et des corrections de l'autre, la fonction imaginative qui nous permet de créer des mondes possibles et la fonction informative.

J. Bruner a déjà présenté la notion de fonctions du discours dans son ouvrage, *Le développement de l'enfant, savoir dire, savoir-faire*, (Bruner, 1983). Il y examine la façon dont les adultes organisent le monde pour l'enfant dans le but d'assurer sa réussite d'apprentissage des concepts. « Ces processus, dit-il, nécessitent une interaction sociale, c'est à dire

l'interaction interpersonnelle entre l'enfant et l'adulte dans le contexte général de la culture ». Ce système de support fourni par l'adulte à travers le discours est un peu comme un étayage à travers lequel l'adulte restreint la complexité de la tâche, permettant à l'enfant de résoudre des problèmes qu'il ne peut accomplir tout seul. Le mécanisme général de ces interactions entre adulte et enfants est modélisé par la construction de formats qui encadrent les actions des enfants et rendent possible la transformation de leur niveau actuel en relation avec leur niveau potentiel. Ces formats permettent un ajustement entre les systèmes de l'enfant et ceux de l'adulte en fournissant un microcosme maîtrisable. L'adulte construit avec l'enfant une mini-culture qui lui permet d'être dès la naissance un membre de la culture plus générale tout en fonctionnant à son niveau. Cette mini-culture est créée et recrée dans chaque interaction entre adulte et enfant.

« Par cet étayage, nous dit Bruner, l'adulte protège d'abord l'enfant des distractions en assurant une convergence entre son attention et celle de l'enfant. Il dirige ensuite, par son discours et ses actions, les activités de l'enfant de façon à le confronter à des relations entre signes, moyens et buts et l'amène à intervenir activement dans ces relations. »

L'intervention d'un tuteur rend l'enfant ou le novice capable de résoudre un problème ou de mener à bien une tâche qui serait, sans cette assistance, au-delà de ses possibilités. Pourtant le débutant ne peut tirer profit de cette assistance que s'il est capable de reconnaître une bonne stratégie même s'il est incapable d'en produire une sans aide. Il faut connaître, dit Bruner, la relation entre les moyens et la fin pour tirer profit de la connaissance des résultats.

Bruner expose ensuite la procédure de tutelle mise en place. Enfin dans une dernière partie il analyse ce tutorat et plus particulièrement le processus de soutien.

Il présente ainsi les différentes composantes des activités d'étayage ou tutelle déployées par l'expert :

- L'enrôlement : la première tâche du tuteur est d'engager l'intérêt et l'adhésion du jeune « chercheur » envers les exigences de la tâche.
- La réduction des degrés de liberté : cela implique une simplification de la tâche par réduction du nombre d'actes requis pour atteindre la solution.
- Le maintien de l'orientation : le tuteur a pour charge de maintenir les débutants à la poursuite d'un objectif défini. Cela comprend à la fois de maintenir l'enfant dans le champ et le déploiement de sympathie et d'entrain pour entretenir sa motivation.
- La signalisation des caractéristiques déterminantes : un tuteur signale ou souligne par de multiples moyens les caractéristiques de la tâche qui sont pertinentes pour son exécution, ce

qui informe l'enfant sur l'écart entre ce qu'il a produit et une production que le tuteur considérerait comme correcte.

- Le contrôle de la frustration : le tuteur minimise les erreurs commises.
- La démonstration : la démonstration ou présentation des modèles pour une tâche comporte souvent une stylisation de l'action qui doit être exécutée et peut comprendre l'achèvement ou même la justification d'une solution déjà partiellement exécutée par l'élève lui-même.
En fait le tuteur imite l'élève dans l'espoir d'être imité en retour.

En nous inspirant de ces différentes composantes de l'activité d'étayage du tuteur que propose Bruner, nous définirons des fonctions du discours du professeur de mathématiques qui nous permettront de décrire ce que le contenu du discours du professeur revient à faire. Nous considérons le discours de l'enseignant dans la médiation entre tâches et activités des élèves. Il joue alors, pour les élèves, un rôle de tutelle dont les différentes composantes de l'étayage sont les fonctions du discours. Ces fonctions permettront de mesurer certaines relations entre la tâche proposée et les activités potentielles attendues des élèves.

Nous ne reprendrons pas les fonctions telles que les propose Bruner mais nous en chercherons des adaptations à la classe de mathématiques.

1.3 Fadja Winnykamen : imitation et apprentissage

Dans son ouvrage paru en 1990, *Apprendre en imitant*, Fadja Winnykamen met en évidence la double fonction de l'imitation : instrument d'acquisition et moyen de relation-communication. Elle définit l'activité imitative comme l'utilisation intentionnelle de l'action observée d'autrui en tant que source d'informations en vue d'atteindre son propre but. L'acte imitatif suppose une compréhension au moins partielle du modèle, et en même temps procure l'occasion d'accroître ou de modifier le modèle.

F. Winnykamen s'attache à montrer que l'imitation peut être complémentaire d'autres procédures d'acquisitions. Elle insiste aussi sur le caractère éminemment social de la situation d'imitation qui peut modifier, dans certains cas, la conduite du sujet imitant autant que celle du sujet imité, d'où la notion d'imitation interactive. F. Winnykamen expose une conception sociale du développement des connaissances en accordant aux interactions un statut de facteurs du développement. L'imitation met en œuvre l'activité cognitive du sujet en situation sociale d'acquisition. Elle ne saurait être considérée comme le résultat d'une imprégnation passive mais comme un processus actif de sélection, de prise et de traitement de l'information. Si l'imitation a une fonction d'acquisition, ce n'est pas sa seule fonction et elle n'est pas seule à la remplir.

Dans cette analyse, nous nous sommes intéressé plus particulièrement à la place de l'imitation dans les situations de tutelle guidage, chapitre que F. Winnykamen a intitulé : « Interactions sociales et constructions cognitives dans les situations dissymétriques de guidage tutelle. »

F. Winnykamen définit comme interactions de guidage pour la construction et l'acquisition d'un savoir ou d'un savoir-faire, toute situation interpersonnelle où se retrouvent les trois conditions principales suivantes :

- dissymétrie plus ou moins spécifique ou générale face à la compétence à acquérir
- enrôlement effectif des partenaires
- différence mais convergence des buts dans l'interaction.

F. Winnykamen distingue deux modes d'organisation interactive de guidage-tutelle qui diffèrent quant au degré de liberté laissé au novice : l'étayage décrit par Bruner et la situation d'imitation-modélisation. Dans l'étayage, le rôle essentiel de l'adulte est de soutenir les activités de l'enfant, en filtrant les difficultés, en soulignant les caractéristiques essentielles de la situation, en maintenant la chaîne interactive. La compétence prêtée par l'adulte à l'enfant permet le maintien de l'interaction et autorise ainsi la progression vers une compétence réelle. L'imitation-modélisation constitue une forme spécifique d'interactions de guidage-tutelle. Elle se produit dans des dyades ou des petits groupes, dissymétriques quant à une compétence spécifique, un savoir en cours d'acquisition et de transmission. Elle suppose l'activité de tous les partenaires enrôlés dans la tâche. Le modèle⁶, en situation de tuteur apporte à sa performance les modifications qu'il juge utiles en fonction de ce qu'il observe à son tour de la production imitative du sujet imitant. L'interaction entre les deux partenaires suppose un objectif relationnel commun : le maintien de l'interaction. Au plan cognitif, relativement à la tâche, leurs objectifs sont différents ; pour le sujet imitant, il s'agit de l'acquisition de savoir-faire qui permettent de progresser dans la compétence spécifique, enjeu de l'interaction en cours ; pour le sujet modèle, il s'agit d'étayer le novice, de l'aider dans cette progression. Les partenaires ont un objectif commun : la réduction des différences dans la maîtrise de la tâche.

F. Winnykamen conclut son propos en disant que l'apprentissage socio-cognitif s'avère possible dans le domaine de l'acquisition des concepts comme dans celui de l'acquisition de procédures de résolution de problèmes⁷. Elle rappelle que cette forme d'acquisition n'est pas la seule possible, ni la plus efficace. Mais l'imitation est possible même dans ce domaine : il y a plus d'une voie d'accès au savoir. Coopération, conflit socio-cognitif, observation socio-cognitive, importance des déséquilibres, quel mécanisme est-il le mieux adapté ? « Sans doute

⁶ l'acteur

dit F. Winnykamen, est-ce celui qui convient le mieux aux caractéristiques du sujet apprenant, au domaine des acquisitions, à la tâche spécifique, au contexte de l'apprentissage. »

Nous avons présenté la place de l'imitation dans l'apprentissage parce qu'il semble qu'elle est souvent celle adoptée par les enseignants de mathématiques. D'ailleurs nous retrouvons dans les interactions professeur/élèves du cours de mathématiques les trois conditions que présente F. Winnykamen :

- dissymétrie plus ou moins spécifique ou générale face à la compétence à acquérir
- enrôlement effectif des partenaires
- différence mais convergence des buts dans l'interaction.

Nous allons en retrouver quelques exemples dans les échanges observés.

1.4 La notion de mondes communs

Dans un des articles rassemblés par Yves Clot sous le titre, *Avec Vygotski*, 1999, Gaby Netchine-Grynberg et Serge Netchine présentent la notion de « mondes communs ». Nous pensons que ce concept peut être appliqué à la classe de mathématique pour décrire l'univers que co-construisent professeur et élèves, dans la classe. En effet, pour raisonner élèves et professeur doivent d'abord mettre en place des règles de vie concernant aussi bien la vie sociale que la vie des mathématiques. Ainsi nous avons remarqué, que, lorsqu'un professeur rencontre des élèves qu'il n'a pas l'habitude de côtoyer, il existe toujours un temps consacré à la mise en place de ces « mondes communs ». Ce concept a été exposé par Cassirer, un des contemporains de Vygotski et de Wallon, dans « Logique des sciences et de la culture ». Il a été repris par Wallon. Wallon comme Vygotski a cherché à montrer les liens qui unissent action et connaissance, action et développement. Tous deux inscrivent la psychologie dans le champ de la culture et de l'intersubjectivité. Dans ce cadre, le concept de « mondes communs » brise l'isolement individuel par la constitution d'un univers partagé, de références communes. Le meilleur exemple de tels « mondes communs », le plus anciennement reconnu est celui du langage. Ce que Cassirer avait formulé dès 1942 et qui s'applique à la démarche de Vygotski :

« En deçà et au-delà des émergences et des transformations instaurées par la médiation du langage dans l'activité individuelle (et collective) pratique et mentale, toute structuration signifiante organisatrice de l'expérience et constitutive de référence partagée, fût-elle inscrite

⁷ Au sens des psychologues.

dans une activité corporelle, dans un procédé technique à fonction immédiatement instrumentale, ou dans tout système de représentation artistique et scientifique, en bref toutes les figures de la médiation instrumentale et représentative, sont susceptibles d'intervenir avec une égale dignité dans la formation **des mondes communs** ».

Vygotski et Wallon ont tous deux voulu montrer que la psychologie d'un individu n'est ni isolée du monde ni disséquée en fonctions disjointes. Vygotski s'est plutôt attaché à saisir comment se tissent les champs de références partagées, Wallon a cherché à savoir comment l'activité individuelle ré-élabore en transformant ces champs partagés.

Ce concept de mondes communs nous permet de mettre l'accent sur l'importance du partage et de la négociation dans l'acquisition de connaissances. Il renforce l'idée que « l'école peut avoir pour but la création d'une culture commune » comme l'affirme Bruner. Il insiste sur le rôle déterminant, dans l'acquisition du savoir, des interactions élèves/professeur.

2. Une logique de la communication, des outils de descriptions

En nous intéressant aux interactions élèves/professeurs, en classe, nous avons essayé de prendre en compte l'idée émise par Albert Scheflen, reprise par Paul Watzlawick (Watzlawick, 1981), d'une analogie entre la communication et un orchestre en train de jouer. Chaque individu participe à la communication plutôt qu'il n'en est à l'origine ou l'aboutissement. L'accent est mis sur la construction de significations communes ainsi que sur les processus de négociation et de persuasion. Dans un échange professeur/élèves, la communication se construit non pas selon un déroulement prédéterminé, mais chaque intervention est induite par la précédente et influence la suivante.

2.1 La communication : un orchestre en train de jouer

Au cours des années cinquante, des chercheurs américains ont tenté de formuler une théorie générale de la communication. Ils viennent d'horizons divers : ce sont des anthropologues, des sociologues, des psychanalystes et ont ainsi croisé différentes méthodes de recherche. Selon eux, la recherche sur la communication entre les hommes ne commence qu'à partir du moment où est posée la question : parmi des milliers de comportements corporellement possibles, quels sont ceux retenus par la culture pour constituer des ensembles signifiants ? Poser cette question d'une sélection et d'une organisation des comportements entraîne l'adhésion à un postulat : l'existence de codes de comportement. Ces codes sélectionneraient et organiseraient le comportement personnel et interpersonnel, régleraient son appropriation

au contexte et donc sa signification. Ces chercheurs conçoivent la communication comme un processus permanent qui se situe à plusieurs niveaux et qui assimilée à un système complexe, ne se réduit pas à la somme de ses éléments : d'après Birdwhistell, « un individu ne communique pas, il prend part à une communication, il en devient un élément. Il n'est pas l'auteur de la communication, il y participe. » (Birdwhistell, 1981).

Ces chercheurs reprennent l'analogie entre la communication et un orchestre en train de jouer qui a pour but de faire comprendre que chaque individu participe à la communication, à la mise en commun. On peut parler de « modèle orchestral de la communication. » Evidemment nous ne pourrions pas établir un parallèle entre un orchestre en train de jouer et la communication au sein d'une classe de mathématique. D'une part nous n'avons analysé que la communication verbale et nous savons que la communication peut adopter de très nombreux canaux (les gestes, l'intonation, le regard). D'autre part, contrairement aux rôles des musiciens dans un orchestre, les rôles du professeur et des élèves ne sont pas symétriques, la plupart du temps. De plus, les échanges et accompagnements du professeur sont en relation étroites avec la tâche proposée alors que dans un orchestre, quel que soit le morceau joué, chacun participe au « jeu ». Cette analogie nous permet néanmoins d'insister sur l'ajustement et le caractère évolutif du discours du professeur à la réaction des élèves.

Watzlawich, dans ses propositions pour une axiomatique de la communication (Watzlawich, 1981), insiste sur l'impossibilité de ne pas communiquer : « le comportement n'a pas de contraire ». Or tout comportement, dans une interaction, a une valeur de message ; c'est une communication. Il émet aussi l'hypothèse du double caractère de la communication :

- transmettre une information ce qui correspond au contenu du message.
- établir une relation entre les partenaires.

Birdwhistell explique dans un entretien avec Dermott comment il applique ces idées à l'enseignement et l'apprentissage. Pour lui l'enseignement suppose un certain ajustement les uns aux autres des membres de l'interaction afin que « se maintienne un contact approprié à un niveau approprié » entre eux et il s'intéresse « aux conditions auxquelles se maintient ce contact. »

Il nous a paru que la conception d'un modèle orchestral de la communication, le caractère double de la communication devaient rester présents à notre esprit lors de l'analyse des interactions élèves/professeur que nous avons observées. Le contenu des interventions du professeur, nous renseignera sur la place que le professeur accorde à la transmission des informations, du savoir, et à celle qu'il octroie à la mise en communication avec les élèves.

Nous chercherons aussi à détecter dans la forme du discours d'autres indices permettant de rendre compte de la communication qui s'établit entre élèves et professeur.

2. 2 Eléments de pragmatique

Nous avons emprunté à la pragmatique certains outils susceptibles de nous aider à regarder la relation professeur/élèves. Pour les présenter, nous reprenons des éléments de la théorie pragmatique et de l'analyse interlocutoire présentés à plusieurs reprises par A. Trognon et très récemment dans *Eléments de psychopathologie cognitive* (Trognon, 2000). Cette théorie intègre la théorie des actes de langage et la logique illocutoire et permet d'analyser les séquences de conversation d'un point de vue socio-cognitif à deux niveaux : en considérant, d'une part les aspects sociaux et cognitifs de ce qui est dit et, d'autre part, l'articulation entre objet et forme du discours. Cette théorie intègre aussi la théorie des structures hiérarchiques (Roulet, 1985) et permet de décrire la structure⁸ des échanges, voire de repérer des « formes » élémentaires d'échanges caractérisables par leur type de structure.

La question que se pose le chercheur est celle du rôle de la conversation dans la production de cognitions collectives et le développement de compétences cognitives individuelles. Les analyses contribuent à décrire comment un sujet apprend au cours d'une interaction et permettent le renouvellement du débat concernant les rapports entre langage et pensée.

Dans notre recherche d'indices, permettant de repérer des différences dans les discours et par-là même des différences de stratégie ou de positionnement du professeur entre savoir et élèves, cette théorie nous a fourni deux outils que nous avons appliqués à l'analyse du discours du professeur de mathématiques. Ces deux outils permettent des descriptions à des niveaux différents. Le premier s'attache à préciser avec quelle « force illocutoire » le professeur exprime ce qu'il dit et plus exactement quel est le but exprimé par son discours. Il correspond à un niveau fin d'analyse. Le second décrit les structures des échanges qui montrent l'articulation des différentes interventions et qui permettent de regarder les échanges à un niveau plus large.

Nous présentons ces deux outils plus précisément dans les paragraphes suivants.

2.2.1 Le but illocutoire

Un échange est constitué d'au moins deux interventions, composées elles mêmes d'actes de langage (Searle et Vanderveken, 1985 ; Vanderveken, 1988 ; Ghiglione et Trognon, 1993).

⁸ L'architecture des échanges c'est à dire comment ils s'organisent les uns par rapport aux autres.

L'acte de langage est considéré comme un acte social composé d'une force illocutoire et d'un contenu sur lequel s'applique cette force. La force traduit la fonction sociale de l'acte de langage : demander, promettre, assurer... Le contenu propositionnel nous informe sur l'objet cognitif de l'échange (Trognon, 1999). La force est la combinaison de différents composants : le but illocutoire, principal élément, le degré de liberté, le mode d'accomplissement, les conditions de contenus propositionnels, les conditions préparatoires et les conditions de sincérité. Nous ne nous intéresserons qu'à un seul, le but illocutoire, qui nous paraît, pour le professeur de mathématique, le plus important dans sa relation aux élèves. Le but illocutoire traduit en effet « ce que revient à faire le contenu du discours ». Nous pensons que le but va nous aider à traduire comment le professeur envisage le rôle et la place de chacun face à une tâche.

Il existe cinq types de but : assertif, commissif, directif, déclaratif, expressif. Si nous avons repris les définitions classiques des buts assertif, commissif et directif, nous avons modifié celles de buts déclaratif et expressif en les interprétant au sein de la classe de mathématique.

Le but assertif énonce ce qui est : « le triangle ABC est rectangle en A. ». Le professeur énonce une vérité aux élèves. Pour le professeur de mathématiques, ce but exprime des propriétés, des théorèmes, des généralités. Il sert à « institutionnaliser »⁹.

Le but commissif engage le locuteur à accomplir une action future : « Je vais regarder les cahiers ». Il sert à repérer le rôle du professeur tel qu'il l'annonce aux élèves.

Le but déclaratif consiste à « accomplir une action par le seul fait de l'énonciation en se représentant comme accomplissant cette action » (Vanderveken, 1988) : « je répète que... ». Il permet au locuteur de créer un nouvel état du monde par sa seule énonciation. Lorsque le professeur s'implique dans une action et enrichit par là le monde des connaissances des élèves, nous assimilerons ce but, au sein de la classe, à un but déclaratif. Nous qualifierons de déclaratif le but la phrase : « Je trace le cercle de centre O ». Le professeur donne le statut de cercle à la figure. Il montre aussi un modèle à l'élève et peut indiquer que l'activité attendue est l'imitation.

Le but directif désigne une tentative linguistique pour que le destinataire réalise une action future. Nous considérerons qu'il est présent à la fois dans toutes les questions et lorsque le professeur fait une demande à l'élève sous forme affirmative ou à l'impératif : « tu répètes », « montre-moi... ». Il a donc pour projet une réaction des élèves verbale ou active.

⁹ Au sens commun du terme.

Le but expressif exprime des états psychologiques du locuteur. Il est souvent renforcé par une forme exclamative. Nous le trouvons dans les expressions comme « j'aimerais que... », « je suis déçu que... ». L'enseignant peut recourir à ce but pour indiquer, dans un échange, ses attentes, ses regrets, et teinter d'affectif la communication. Nous considérerons aussi les évaluations du type « oui », « non », « parfait ! », « très bien » comme exprimant un but expressif. Il ne nous est pas possible de savoir si l'enseignant exprime par ces mots des états psychologiques, cependant, les élèves, eux, peuvent les interpréter comme tels, dans la mesure où ils entendent là une satisfaction ou une non satisfaction sous jacente.

Nous introduirons un autre but qui nous semble indispensable pour rendre compte du « on » ou du « nous » qu'utilise le professeur de mathématiques pour s'associer aux élèves dans la définition d'un projet ou l'organisation d'une tâche : « on va démontrer ». Nous qualifierons ce but de commissif/ directif pour illustrer le fait qu'il indique une action ou une réflexion à venir, à réaliser par les élèves même si c'est avec l'aide du professeur.

Nous distinguerons ces différents buts selon qu'ils précisent ce que prend en charge le professeur : ce qu'il affirme, pense ou fait (ce qu'il considère comme vrai, ce qu'il attend...) ou ce qu'il confie aux élèves (ce qu'ils ont à leur charge, seuls ou en collaboration avec le professeur). Nous pourrions donc regrouper les buts en deux catégories : la première comprend les buts expressif, assertif, déclaratif et commissif, l'autre les autres buts : directifs et commissif/ directif ; ces derniers indiquent une dévolution, aux élèves, de la tâche à accomplir.

2.2.2 La structure du discours

Au niveau macroscopique, les échanges et les interventions s'organisent en structures.

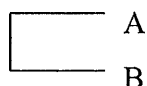
Nous reprendrons l'organisation empirique des actes de langage que présentent Alain Trognon et Rodolphe Ghiglione, dans *Où va la pragmatique ?* 1993, pour expliquer comment sont construits les diagrammes montrant la structure des échanges que nous avons observés.

Les auteurs de ce livre dégagent tout d'abord deux sortes de structures : les structures linéaires où les actes de langage se succèdent les uns aux autres au même plan de discours et les structures hiérarchiques où les actes de langage entretiennent des relations de dépendance.

- les séquences linéaires d'actes de langage : la paire adjacente.

Une paire adjacente peut être définie par les propriétés suivantes : elle est composée de deux productions émanant de locuteurs différents, les deux éléments étant contigus et le premier précédant temporellement le second. Le second élément intervient comme référé au premier.

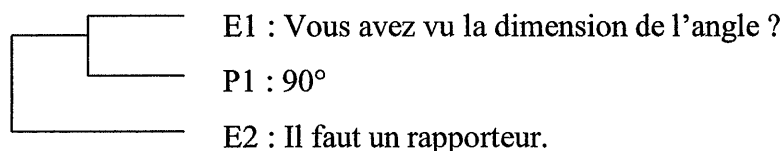
Elle est représentée par le schéma :



Dans la conversation, les paires adjacentes ont une double fonction : la réalisation d'actions (qui peuvent être mentales) conjointes et l'étayage de l'intercompréhension. Les éléments de la paire représentent donc la part que chacun prend en charge, au niveau du discours, dans la réalisation d'une action commune : la place de l'action de B à la suite de l'action de A crée pour cette action de B une valeur de réaction à l'action de A. Par exemple toute énonciation faisant suite à une question a tendance à être interprétée comme une réponse à cette question.

- les relations hiérarchiques : les structures hiérarchiques de la conversation.

Voici un exemple de structure hiérarchique représentée par un schéma :



La troisième intervention s'appuie sur l'échange qui la précède. Le branchement des relations hiérarchiques entre actes de langage exprime un peu l'idée que l'auteur admet qu'un locuteur s'approprie l'échange.

Les conversations sont composées de trois types de composants : l'échange, l'intervention, l'acte de langage. L'échange est au moins composé de deux interventions émises par des locuteurs différents. L'intervention est la plus grande unité constituant un monologue. Elle est composée d'actes de langages.

Nous tenterons de décrire les échanges en donnant notre interprétation de l'enchaînement des différentes interventions en termes de structures. Elles nous aideront à rendre compte de la stratégie du professeur, nous permettront de montrer les différentes interventions nécessaires à la réalisation d'une tâche et illustrerons la place et le rôle des élèves pendant les interactions. Nous présentons nos interprétations des structures hiérarchiques des actes de langage. Elles ne sont pas les seules possibles. Les coordinations entre phrases, leurs contenus ont guidé notre interprétation.

Cette description de la structure des échanges nous permet de repérer des régularités éventuelles dans les formes qui peuvent refléter une certaine stratégie du professeur. Elle donne également une vision des tours de parole qui nous renseigne sur la direction des échanges : des élèves vers le professeur, des élèves vers les élèves, du professeur vers les élèves ou même du professeur vers le professeur.



Problématique et méthodologie

Nous reprenons la définition des pratiques enseignantes que propose A. Robert (Robert, 1999) : « ensemble des activités de l'enseignant qui aboutissent à ce qu'il met en œuvre en classe ». Le terme « pratiques » désigne donc tout ce que fait l'enseignant avant, pendant et après la classe, en tenant compte de ses préparations, de ses conceptions et connaissances en mathématiques et de ses décisions instantanées, sans oublier les contraintes sociales et institutionnelles qui peuvent peser sur lui.

L'analyse des pratiques, envisagée sous le double point de vue des apprentissages potentiels des élèves et du métier d'enseignant nous renseigne sur ces deux volets. Elle permet d'étudier ce qui est proposé par l'enseignant, sur un contenu mathématique donné, et qui pourrait avoir un effet sur les apprentissages des élèves. Une étude des activités potentielles des élèves nous donne des renseignements sur ces apprentissages possibles. L'analyse des pratiques d'un enseignant en classe permet aussi de les interpréter en temps que travail, donc de saisir les activités de l'enseignant au sens de Leplat et de Rogalski, à savoir en termes d'adaptations aux tâches prescrites par l'employeur (l'éducation nationale), sans oublier l'influence de leur insertion sociale.

C'est le premier volet que nous travaillons ici. Plus précisément, nous chercherons les variables pertinentes à retenir qui permettront de décrire, d'analyser et de questionner ce que le professeur propose à ses élèves, en classe de mathématiques, à l'aune des activités potentielles qu'il essaie de provoquer chez les élèves. Nous en chercherons des indicateurs dans le discours, assez fins pour nous permettre de repérer des régularités, des invariants pour un même professeur ou pour les professeurs observés et/ou des différences entre professeurs. C'est dans cette perspective que nous situons notre travail, dans la lignée des études portant sur les accompagnements du professeur.

Les analyses de pratiques en didactique des mathématiques

Des travaux de didactique des mathématiques ont déjà porté sur les pratiques des enseignants de mathématiques, par exemple ceux de Brousseau (1998) et Douady (1986). Ces chercheurs ont proposé des situations complexes, jugées optimales en s'inspirant d'une épistémologie expérimentale pour Brousseau (situations fondamentales) et des pratiques des experts pour Douady (dialectique outil/objet). Les ingénieries correspondantes ont donné lieu à des recherches permettant de vérifier la pertinence des choix des chercheurs. Notre problème est différent dans la mesure où nous ne voulons pas concevoir des enseignements mais analyser des scénarii ordinaires. Nous nous plaçons dans la même optique que ces chercheurs, reprenant leur adaptation aux mathématiques et à la situation scolaire des théories générales d'apprentissage et particulièrement les approches de Piaget (constructivisme), Vygotski (médiation sociale) et Vergnaud (champ conceptuel). Mais nous avons élargi leur point de vue sur les scénarii, en retenant comme caractéristiques susceptibles d'avoir une influence sur les apprentissages les variables que Brousseau et Douady fixent dans leurs ingénieries. Par exemple, la présence de changements de cadre dans un exercice est une variable à relever dans un scénario car elle indique une activité potentielle intéressante, de mise en relation ou d'interprétation. La présence, dans un problème, d'éléments d'autocontrôle est aussi une variable dont nous retenons l'importance.

Les analyses *a posteriori* de C.Margolinas (1993 et 1995) constituent des exemples d'analyses de pratiques dans la mesure où elles s'intéressent de manière fine aux échanges réels en classe. Elles mettent en jeu, en les adaptant, les analyses de G.Brousseau sur le milieu et cherchent à repérer et analyser le rôle du professeur qui gère des régulations afin de modéliser le jeu du professeur. Les pratiques ne sont donc pas prises comme variables et ne sont pas analysées en elles-mêmes.

Les analyses de pratiques dans le courant pragmatique et plus précisément dans la lignée des études de l'accompagnement du professeur

Nous allons rappeler quelques résultats concernant d'autres recherches menées autour d'A. Robert, portant sur l'étude du discours.

Une première méthode d'analyse de discours d'enseignant en classe de mathématique (Josse, Chiocca, Robert, 1992), permettait de préciser des régularités dans le discours des enseignants, d'en repérer les diverses fonctions et de mettre en évidence des différences. Les

auteurs essayaient d'élaborer des hypothèses sur les représentations des enseignants observés. Ils s'interrogeaient sur les liens éventuels entre discours, type de classes, et niveau des élèves. Ils avaient mis au point une méthode d'analyse dans le but de définir les effets sur les apprentissages des différentes gestions possibles des discours des enseignants de mathématiques. La méthode d'analyse proposée comporte trois volets :

- Un découpage du discours en unités selon le contenu des activités des élèves (description linéaire)
- Le repérage des grandes fonctions du discours non mathématique : communication, étiquetage, réflexion (analyse catégorielle).
- L'étiquetage des formes langagières sur l'apprentissage, sur les mathématiques (analyses longitudinales).

La mise en regard des deux dernières analyses permet de préciser certaines régularités concernant les formes langagières ou les thèmes auxquels ont recours les enseignants dans les différentes parties de leur discours et montre comment sont diversement mises en œuvre les fonctions du discours.

Une recomposition de ces indications peut permettre d'élaborer des hypothèses sur les représentations des enseignants.

Un autre travail portant sur la comparaison des discours d'un même enseignant effectuant le même cours devant trois classes de sixième, a été mené par P. Chaussecourte, dans son DEA de didactique des mathématiques, en 1997. Il examinait l'importance du paramètre classe au travers les variations dues à une gestion du temps par rapport au déroulement des séances et les variations d'une phase particulière commune aux trois séances. L'étude de cette phase particulière était conduite à partir de l'étude du discours sur la consigne et du contenu mathématique, sous deux angles complémentaires, qualitatifs et quantitatifs, notamment avec un examen des mots appartenant au champ lexical des mathématiques. Pour ce faire il a utilisé un logiciel de lexicométrie qui lui a permis de repérer des rapprochements de mots et certaines fréquences de formes particulières dans le discours.

Il mettait en relief, comme première différence, la gestion du temps par le professeur, selon les classes. La volonté et la manière de solliciter les élèves s'efforcent d'être les mêmes mais tout se passe comme si le professeur réagissait différemment en fonction de la classe et de l'opinion qu'il s'en est forgé : dans la classe la plus forte, le professeur reste maître des moments de décontextualisation même s'il fait appel aux élèves pour le faire et leur laisse peu de temps pour passer du particulier au général alors que dans la classe la plus faible, le contenu mathématique reste longtemps contextualisé et le professeur sollicite peu les élèves

pour faire les bilans. Finalement, cependant, P. Chaussecourte conclut en disant que c'est peut-être dans la classe la plus faible qu'on fait le plus de mathématiques, dans le sens où le professeur laisse plus de temps aux élèves pour que s'installe une dialectique contextualisation/décontextualisation.

N.Sayac, dans son DEA (1998) avait également observé et analysé la pratique d'une même enseignante introduisant la même notion à des élèves de deux classes, une bonne et une faible, dans deux cadres différents : géométrique et numérique. Elle dégagait une pratique propre à l'enseignante dans le déroulement des séances, marqué par un souci de ne pas différencier son enseignement pour permettre une évaluation commune aux deux classes. En particulier elle mettait en évidence que la dynamique mathématiques contextualisées/mathématiques décontextualisées était gérée de la même manière dans les deux classes pour une séance portant sur le même sujet. Dans la classe la plus faible, le professeur semblait davantage intervenir pour régler des problèmes de discipline. Les élèves de la « bonne » classe étaient sollicités plus que les autres pour répondre à des questions. Le cours écrit sur le cahier était, dans cette classe, un peu différent des institutionnalisations locales alors qu'il en est très proche pour la classe la plus faible. Le professeur avait recours à des analogies et des métaphores de la vie courante dans la classe la plus faible.

Notre travail

1. Situation par rapport aux autres travaux

Notre travail se situe dans la lignée de ces travaux portant sur l'accompagnement de l'enseignant en classe. Nous nous sommes plus particulièrement attaché à l'étude du discours du professeur qui accompagne les élèves dans la résolution d'exercices. Nous essayerons de déterminer et de questionner des descripteurs relativement locaux de ce discours afin de tester s'ils renseignent ou non sur une quelconque invariance en fonction des contenus, des modalités de gestion choisies, des classes, de la tâche précise prescrite et/ou effectivement demandée aux élèves. Cette analyse a pour but, à long terme, une mise en perspective éventuelle de certains caractères des pratiques et de certaines modalités d'apprentissage pour certains élèves au travers des activités potentielles provoquées.

Cependant, si l'observation et l'analyse des pratiques des professeurs ne sont envisagées que par les activités qu'elles peuvent provoquer chez les élèves, ces activités ne sont pas toutes observables. En effet, elles mettent en jeu aussi bien ce que l'élève dit ou fait que ce qu'il

pense ou va penser après l'action. De plus, nous n'avons pas analysé les productions écrites des élèves, nous ne nous appuyons donc que sur les indications orales de ces activités et comme nous n'avons pas distingué les élèves les uns des autres, les activités des élèves sont celles de certains élèves.

Les activités mathématiques des élèves sur un exercice se définissent, pour nous, à partir du travail mathématique réalisé par les élèves à partir de cet exercice. Nous parlons d'activités potentielles, d'une part parce que nous ne savons pas si tous les élèves les ont réalisées ou vont les réaliser, d'autre part parce qu'elles offrent des potentialités différentes d'apprentissage. Nous faisons l'hypothèse forte que différentes mises en fonctionnement des connaissances mathématiques des élèves peuvent modifier les apprentissages.

Prenons un exemple. Si nous proposons à un élève de cinquième les deux exercices suivants, les activités potentielles de l'élève seront différentes :

- J'ai 75 F. J'en dépense les trois quarts. Combien ai-je dépensé ?
- Effectuer le calcul suivant : $\frac{3}{4} \times 75$.

Dans le premier exercice, l'élève aura à modéliser une situation, à reconnaître le sens d'un opérateur fractionnaire sur un nombre donc à traduire la phrase trois quart de 75 par l'opération $\frac{3}{4} \times 75$, enfin à organiser puis à effectuer les différentes opérations en jeu. Dans le second exercice, l'élève n'aura qu'à organiser et effectuer des calculs. Les connaissances mathématiques ne sont pas mises en fonctionnement de la même façon dans les deux cas.

Ces différences entraînent des modifications sur les apprentissages des élèves même si nous ne pouvons pas préciser complètement la relation entre telle activité et tel apprentissage. Nous admettons cependant que ce qu'apprend un élève, si on ne lui propose que des applications des théorèmes du cours, pourrait être enrichi si on lui proposait aussi des exercices différents.

Nous avons, pour notre travail, cherché des descripteurs du discours puis exploré ces descripteurs en fonction de la tâche proposée aux élèves par le professeur et de la manière dont il organise la séance : le professeur peut laisser les élèves seuls devant la tâche, l'analyser avec eux et/ou la découper en sous-tâches, la résoudre avec eux. La part d'autonomie qu'il laisse aux élèves et l'organisation de la classe : petits groupes, travail individuel, dialogues interactifs sont des variables à prendre en compte. Le type d'exercices proposés, le degré de complexité de la tâche sont aussi des variables, étant entendu que les choix du professeur sont guidés, à court terme, par la nécessité de faire accepter la tâche, la forme de travail et de maintenir la communication avec les élèves. Nous avons regardé le niveau scolaire des élèves et précisé quelquefois le milieu socioculturel dont ils sont issus.

Pour conduire cette étude, nous décrirons précisément ce que l'enseignant dit entre tâches prescrites et activités potentielles des élèves afin d'essayer de repérer quelles mathématiques il leur fait fréquenter et si nous pouvons induire de cette analyse ce que nous désignons par la cohérence de sa pratique. Le concept de cohérence regroupe, pour nous, l'ensemble des facteurs qui amènent un enseignant à prendre certaines décisions aussi bien avant que pendant la classe. Dans quelles mesures les choix qui sont faits dépendent-ils de la classe, de la représentation des élèves que se fait l'enseignant, du contenu, de la personnalité du professeur ? C'est ce que nous essayerons de lire à travers nos analyses.

Nous plaçant au niveau de la résolution d'une tâche précise associée à un énoncé d'exercice, nous privilégierons deux facteurs pour rendre compte de la relation entre pratiques des enseignants et activités potentielles des élèves :

- la tâche en elle-même : nous analyserons les tâches prescrites, leur place dans le scénario reconstitué *a posteriori*, leur ouverture didactique que nous mettrons en relation avec les tâches effectivement demandées aux élèves pendant la séance. Nous tenterons d'imaginer les activités attendues des élèves et les activités potentielles de certains élèves. Puis nous raconterons ce qui s'est passé afin d'obtenir une description de la séance permettant de repérer les moments où le professeur parle et/ou les dialogues professeur/élèves.
- la médiation de l'enseignant indiquée par les différents types d'aides apportées par le discours, l'implication des élèves et certains éléments relevant de la pragmatique du discours. Il nous semble que le scénario ne permet pas de traduire à lui seul ce qui se passe dans la classe. Par son discours, le professeur se positionne et positionne les élèves dans la tâche qu'il leur propose. Les travaux de M. Brigaudiot¹⁰, en didactique du français, ont montré qu'un certain nombre d'éléments du discours peuvent avoir des effets sur certaines activités des élèves. Nous chercherons s'il en est de même en mathématiques.

Pour une première partie de l'analyse, nous reprendrons les outils que propose A. Robert (Robert, 1998) concernant la classification des tâches, pour une seconde partie, nous essayerons de définir des indices dans le discours du professeur permettant de mieux cerner la démarche d'aide du professeur.

Ces deux volets de l'analyse nous aideront à répondre à plusieurs questions pour les séances étudiées :

¹⁰ Pour une construction progressive des compétences en langage écrit, 1998, Repère n°18.

- Comment la tâche prescrite a-t-elle été transformée, par exemple en une succession de sous-tâches, et comment elle est effectivement proposée aux élèves ? Comment le discours renforce-t-il ou déforme-t-il le projet initial ?
- Quel rôle le professeur semble-t-il assigner à l'élève par son discours ? Que prend en charge le professeur dans la résolution d'une tâche ? Que reste-t-il à la charge des élèves ?
- Y a-t-il des régularités pour un même professeur, dans son discours ? De quel ordre ? Sont-elles liées avec des tâches ?

Nous comparerons ensuite les résultats obtenus pour les différentes séances pour déterminer :

- Si la transformation des tâches dépend des classes, du niveau des élèves ou du type de notion abordée.
- Ce qui diffère dans les discours des différents professeurs en ce qui concerne les aides et/ou la pragmatique. Pouvons-nous néanmoins repérer des invariants ? Quelles conséquences peut-on en tirer concernant les activités potentielles des élèves ?
- La cohérence que nous pouvons reconstituer pour chaque professeur.

Dans ce qui suit nous présenterons la population étudiée puis les outils de description et d'analyse qui nous ont permis de mener ce travail sur le plan de la tâche, du contenu du discours, de la pragmatique du discours. Enfin nous indiquerons l'organisation et la présentation de ces analyses.

2. Présentation des séances observées

Nous avons observé des classes de différents établissements situés dans des quartiers différents, dont un établissement classé ZEP, de différents niveaux, en choisissant plusieurs types de regroupement d'élèves : classe entière, cours de remise à niveau en petit effectif, et même dans une structure extra scolaire, une leçon particulière. Les classes que nous pouvons qualifier de classes « entières » sont toutes des cinquièmes. La classe de remise à niveau est une classe de sixième. L'élève du cours particulier est en quatrième. Les différentes séances sont centrées sur la résolution ou la correction d'exercices. Dans le but de limiter les variables, des séances d'exercices nous paraissent *a priori* proposer des activités comparables aux élèves. Elles permettent en effet de mettre les élèves en position de reconnaître, retrouver, appliquer, adapter des connaissances ou des techniques déjà rencontrées de façon à les consolider ou à en introduire de nouvelles.

Nous avons enregistré puis transcrit les séances d'exercices et nous avons travaillé sur les transcriptions jointes en annexe 3. Nous avons observé et enregistré six professeurs de collège qui ont accepté de nous accueillir dans leur classe ou pendant leur cours, lors de séances d'exercices. Le hasard a voulu que ce soient tous des professeurs femmes. Elles ont choisi les exercices proposés. Ce sont des exercices « banals » à l'exception des exercices choisis par le professeur de Q¹¹.

Nous allons tout d'abord présenter ces séances puis nous préciserons notre travail sur les transcriptions.

Parmi les six classes observées, quatre sont des classes à part entière, c'est à dire que les élèves se retrouvent regroupés de la même façon pour tous les cours de mathématiques : ce sont les classes de C, B, N et Q. Ce sont toutes des classes de cinquième. La première est une classe d'un collège classé ZEP, la seconde est une classe « ordinaire » d'un collège parisien, la classe de N est une classe de niveau regroupant quinze élèves faibles d'un collège de la banlieue parisienne, la dernière est une classe d'un collège parisien situé dans un « beau » quartier. La séance de remise à niveau¹² s'adresse à un groupe d'élèves de sixième provenant de deux classes de sixième d'un collège parisien « ordinaire » quant à la dernière séance, elle concerne un cours particulier¹³ destiné à une élève de quatrième de ce même collège.

Quatre séances d'exercices portent sur de la géométrie :

- la séance de C porte sur la symétrie centrale
- la séance de B porte sur le parallélogramme
- la séance de Q concerne la symétrie centrale et le parallélogramme
- le cours particulier porte sur la translation.

La séance de N concerne les fractions, quant au cours de remise à niveau il porte sur le repérage des points dans un plan et le calcul d'aires et de périmètres.

Nous présenterons les analyses complètes de la séance séances de C qui nous a semblée être le reflet de ce qui peut se passer dans une classe « ordinaire ». Nous résumerons les résultats concernant les autres séances, les analyses complètes seront jointes en annexe 1.

3. Les différents axes d'analyse : Quoi ? Pourquoi ? Comment ?

Nous allons tout d'abord présenter ce que nous allons analyser : les tâches mathématiques proposées aux élèves et le discours du professeur, expliquer les raisons de nos choix et la

¹¹ Les lettres C, B, N, Q sont les initiales des collèges dans lesquels nous avons mené nos observations.

¹² Nous désignerons par RN le cours de remise à niveau et Rna et RNb les deux groupes que nous présenterons plus en détails.

manière dont nous avons adapté à notre recherche certains outils utilisés en psychologie et d'autres empruntés à la pragmatique.

3.1 Analyse de la tâche prescrite : place dans le scénario, cadre et registre, contextualisation/décontextualisation

« Déterminer une fréquentation des mathématiques, c'est, en premier lieu, décrire les mises en fonctionnement des mathématiques explicitement proposées aux élèves ». (Robert, 1999).

Dans cette perspective, nous préciserons le scénario proposé aux élèves en termes d'une suite organisée de tâches et d'activités associées au mode de travail prévu. Nous regarderons aussi la place de l'exercice par rapport à la notion étudiée dans la classe et par rapport au programme ce qui nous renseigne sur la nouveauté, pour les élèves, de la notion abordée. Nous décrirons les cadres et les registres impliqués, les activités et la production attendues de l'élève. Nous essayerons également de repérer les moments attendus de contextualisation ou de décontextualisation.

Nous classerons tout d'abord les différents types de tâches prescrites et demandées aux élèves. A. Robert a introduit l'idée (Robert, 1999) que proposer des tâches simples et isolées des théorèmes, définitions, formules, ne provoque pas chez l'élève les mêmes activités que si des adaptations sont à mettre en œuvre. Nous distinguerons ainsi quatre types de tâches qui n'engendrent pas des activités de même nature pour les élèves dans une classe d'un niveau scolaire donné.

- Les tâches élémentaires : lire, répéter, prendre son cahier, écrire sous la dictée. Les activités potentielles des élèves ne sont pas mathématiques.
- Les tâches simples et isolées : elles ne demandent que l'application immédiate d'une règle ou d'une propriété. Il peut s'agir de donner le résultat d'un calcul énoncé par le professeur, d'effectuer une opération. Ces tâches permettent de mettre en fonctionnement le lien décontextualisation-contextualisation.
- Les tâches simples : toutes les tâches qui demandent un travail de reconnaissance pour appliquer un résultat, celles qui demandent des répétitions, ne peuvent pas être considérées comme simples et isolées. La reconnaissance d'une figure, la répétition d'une construction sont des tâches simples. Elles demandent aux élèves de mettre en fonctionnement les liens contextualisation-décontextualisation-contextualisation. Nous considérons, par exemple, la construction de l'image d'un point par une symétrie centrale donnée, en classe de cinquième, comme une tâche simple. En effet les élèves ont à

¹³ Le cours particulier sera noté CP.

différencier le centre de symétrie et le point dont ils ont à construire l'image, appliquer la méthode présentée dans le cours, tracer une droite et reporter une mesure.

- Les tâches complexes : ce sont celles qui amènent les élèves à conjecturer, à adapter, à choisir une propriété parmi plusieurs, à faire un raisonnement en plusieurs étapes. Elles nécessitent l'association d'un problème et d'une mise en fonctionnement et non plus l'application d'un théorème ou une propriété à une figure. Démontrer qu'un quadrilatère est un parallélogramme est une tâche complexe en cinquième. Les élèves ont tout d'abord à sélectionner parmi les hypothèses celles qui leur permettront de caractériser le parallélogramme. Il leur faut donc mettre en relation hypothèses et caractérisations d'un parallélogramme. Ils ont ensuite à adapter le raisonnement au contexte de l'exercice avant de conclure.

Nous allons donc analyser *a priori* la tâche prescrite aux élèves en la positionnant par rapport aux exigences du programme et essayer d'envisager les activités attendues par le professeur afin de les comparer à ce qui s'est passé pendant la séance tant au niveau des tâches demandées effectivement par le professeur que des activités que nous allons tenter de reconstituer *a posteriori* dans le deuxième temps de l'analyse grâce aux réponses des élèves.

3.2 La médiation du professeur

Elle se manifeste à plusieurs niveaux que nous avons établit en réfléchissant aux divers positionnements possibles de professeur entre savoir et élèves :

- par l'aménagement éventuel de moments a-didactiques et le rôle laissé aux élèves, récepteurs, expérimentateurs ou acteurs de leur « rapport au savoir ».
- par la transformation ou non de la tâche prescrite en d'autres tâches
- par les aides et accompagnements du professeur entre tâche prescrite et tâche(s) effectivement demandée(s).
- dans l'organisation, la nature et la forme des échanges

Elle se lit aussi dans le rôle dévolu aux élèves indiqué par des éléments de pragmatique.

Nous chercherons ainsi grâce à l'analyse du discours, comment se manifeste cette médiation. Pour cela, nous comparerons tout d'abord le scénario prévu par le professeur et ce qui s'est réellement passé au niveau des tâches, puis nous dessinerons l'architecture des échanges. Il s'agit de regarder à la fois les structures globales des échanges et celles revêtues par des interactions plus locales attachées à la résolution d'une tâche restreinte ou à la négociation

d'un changement ponctuel du point de vue des élèves. Nous appellerons formes les différents types de dessins récurrents qui apparaissent dans les diagrammes.

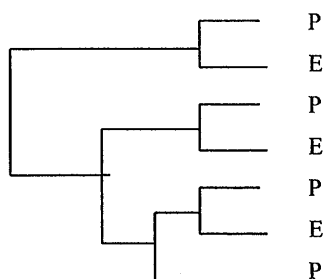
Dans un second temps, nous chercherons dans le discours du professeur, comment la tâche est dévolue aux élèves : nous qualifierons les différentes aides et accompagnements du professeur indiqués par les fonctions du discours, ainsi que les buts exprimés. Nous regarderons aussi comment élèves et professeurs sont impliqués dans le discours de l'enseignant.

Nous présentons dans les paragraphes suivants ce que nous entendons par formes et structure des échanges, fonctions du discours et buts illocutoires.

3.2.1 Trois types de formes

A partir des premières analyses, nous avons distingué trois types de formes qui rendent compte des différentes organisations des échanges élèves/professeur. Nous leur avons attribué des noms qui nous paraissent traduire l'enchaînement des différentes interventions :

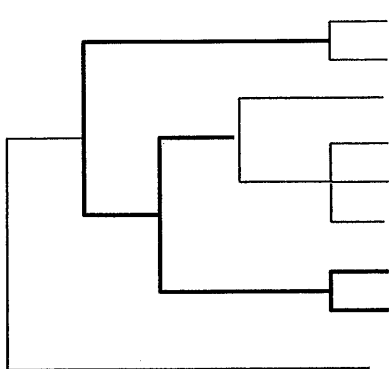
- La forme que nous avons appelée « **poupées russes** » qui traduit un resserrement de la tâche à effectuer et un guidage vers sa résolution par découpage en sous-tâches plus restreintes ou par une demande de précision pour laquelle une réponse est attendue de la part de l'élève. La marge de manœuvre des élèves est faible. Cette forme est du type :



C'est généralement le professeur qui structure ce resserrement de la tâche. Il s'appuie sur la réponse de l'élève pour affiner sa demande à laquelle l'élève répond à nouveau selon son attente. La conclusion de cet échange est souvent laissée au professeur.

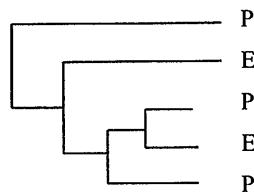
En voici un exemple : (classe de N, séquence 1).

Si nous regardons la structure la plus globale de l'échange (en gras), elle épouse cette forme puisque, comme nous l'avons déjà remarqué, le discours qui accompagne l'activité des élèves les aide à la réalisation d'une tâche. Cette forme s'achève par une évaluation finale qui conclut la totalité de l'échange.



- P15 : je t'écoute Sophie, 3 et 9
- E15 : 3, c'est euh
- P16 : ah, il faut que tous les deux soient multiples d'un même nombre
- E16 : 3x1
- P17 : 3x1
- E17 : et 3x3
- P18 : O.K. ! Finalement je peux diviser par 3, donc la fraction égale ?
- E18 : 1/3
- P19 : d'accord, ça va pour la série des nombres décimaux ?

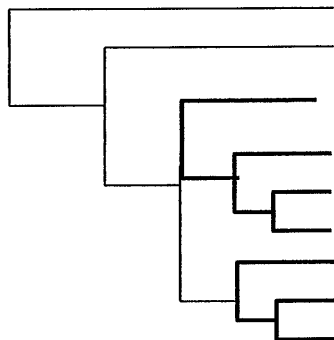
Cette forme présente une variante lorsque professeur et élèves se partagent l'initiative et tour à tour apportent une précision ou une restriction. La forme est alors :



Elèves et professeur se partagent alors la résolution de la tâche. Le professeur n'est plus seul détenteur du savoir mais accorde à l'élève un statut de « pair ». Nous pouvons alors parler de co-résolution de la tâche. Nous qualifierons cette variante de la forme « poupées russes » par « **poupées russes duo** ».

Nous retrouvons par exemple la forme « poupées russes duo » dans Q (séquence 1).

Q : engagement dans la tâche

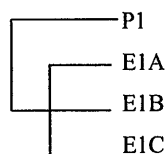


- P4 : ...Je pense que vous avez échangé vos idées...
- P'4 : ...Vous racontez ce que vous voyez sur les images
- E4 : Est-ce qu'on peut donner des noms aux points ,
- P5 : Elsa, ce n'est pas à moi de répondre. Est-ce qu'on peut donner des noms aux points ?
- E5A : Non
- E5B : Oui
- P6 : Est-ce qu'on a le droit ?....Alors tu fais ce que tu veux.
- E6A : Oui
- E6B : C'est comme les prénoms

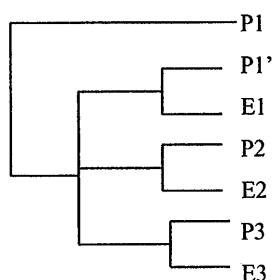
- la forme que nous avons appelée « éventail ». Elle rend compte d'un échange où différentes propositions sont mises sur un même plan : des tâches peuvent être similaires, des réponses différentes à une même question ont le même statut et le professeur collecte les différentes réponses apportées par les élèves. Dans ce cas, le professeur engage un nouvel élève sans évaluer la réponse précédente. Cette forme rend compte aussi de l'interrogation de différents élèves intervenant après la donnée d'une réponse non attendue par le professeur. Chaque nouvelle intervention des élèves peut alors être précédée d'une évaluation du professeur. Nous rencontrons aussi cette forme, lorsque le professeur met en parallèle différentes propriétés. Cette forme rend compte d'un choix de réponses possibles, pour les élèves. Sa présence dans la structure d'un échange montre ainsi que le professeur laisse une certaine marge de manœuvre à l'élève.

Voici différentes variantes de cette forme « éventail » :

Plusieurs réponses à une même question : forme « éventail $P_i E_{iJ}$ »

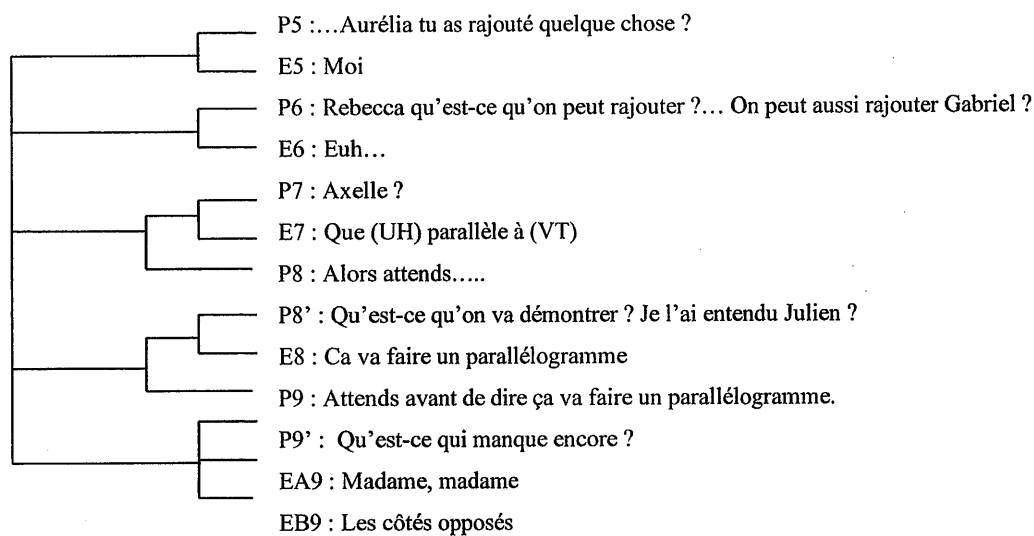


Plusieurs élèves interrogés : forme « éventail $P_i E_i$ »

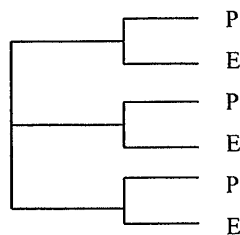


Voici un exemple où la structure globale suit une forme « éventail $P_i E_i$ » tandis que deux structures locales suivent la forme « éventail $P_i E_{iJ}$ », de P9' à EB9 (classe de B, séquence 3)

:

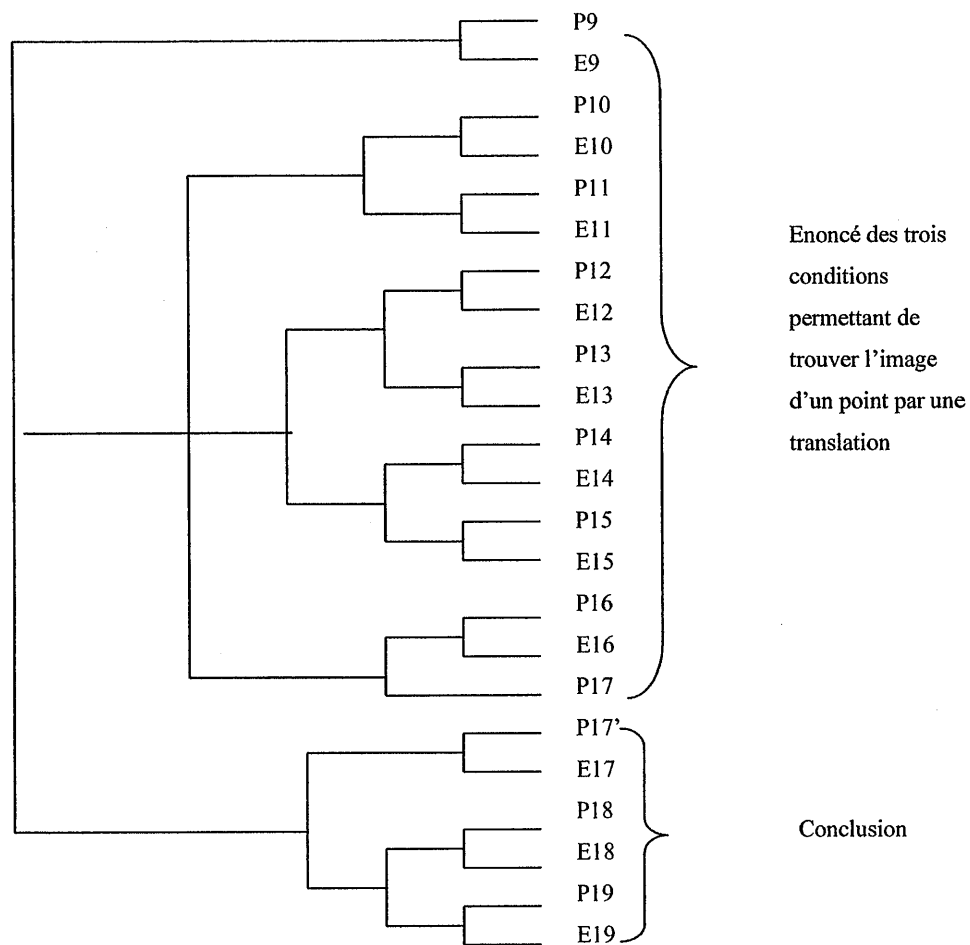


Une autre variation de la forme « éventail » montre la juxtaposition de plusieurs propriétés mathématiques. Nous la qualifierons d' « **éventail math** ».



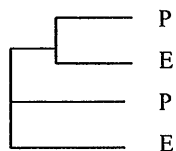
Cette forme « éventail math » permet de mettre en évidence la coordination par le professeur ou par professeur et élèves de différentes propriétés :

Nous la retrouvons quand le professeur montre comment reconnaître ou faire agir une translation : CP (séquence 2)

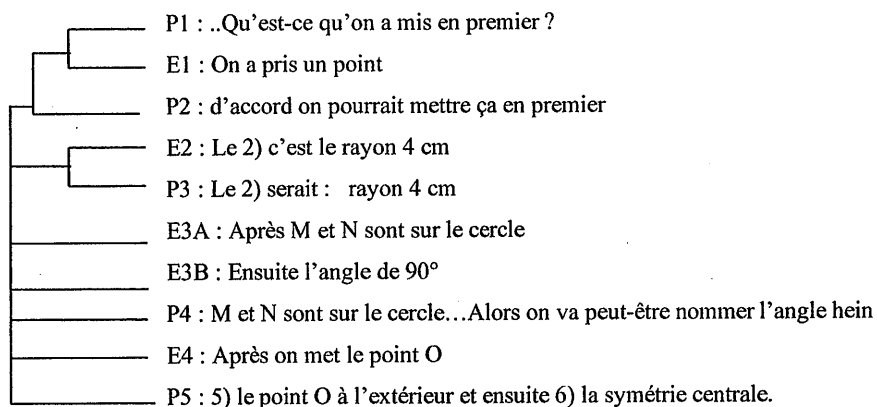


Dans les exemples précédents, c'est le professeur qui a en charge la structuration de l'échange.

Une forme « **éventail duo** » indique que l'élève complète la réponse d'un élève sans nouvelle question du professeur mais après une évaluation. Ce complément peut suivre une validation de la première réponse donnée

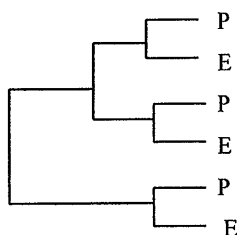


La structure globale de l'échange suivant est de forme « éventail duo » (C séquence 3).

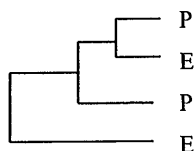


- La forme que nous avons intitulée « **pyramide** » :

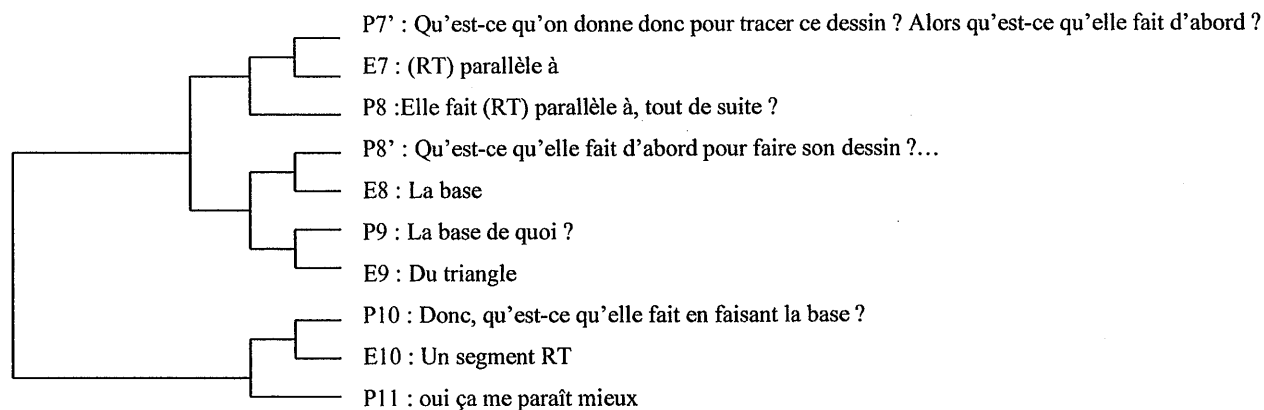
Elle illustre une volonté d'élargissement du raisonnement. Nous la trouvons quand le professeur tente de faire changer le niveau de raisonnement des élèves. C'est le cas lorsqu'il englobe la tâche proposée dans une tâche plus large ou fait référence à une propriété plus générale. Elle rend compte du passage du particulier au général. Cette forme peut être structurée uniquement par le professeur et nous imaginons qu'elle peut également l'être conjointement par les élèves et le professeur. Elle suit deux variantes : la forme « **pyramide** »,



et la forme « **pyramide duo** » que nous n'avons pas rencontrée dans notre travail.

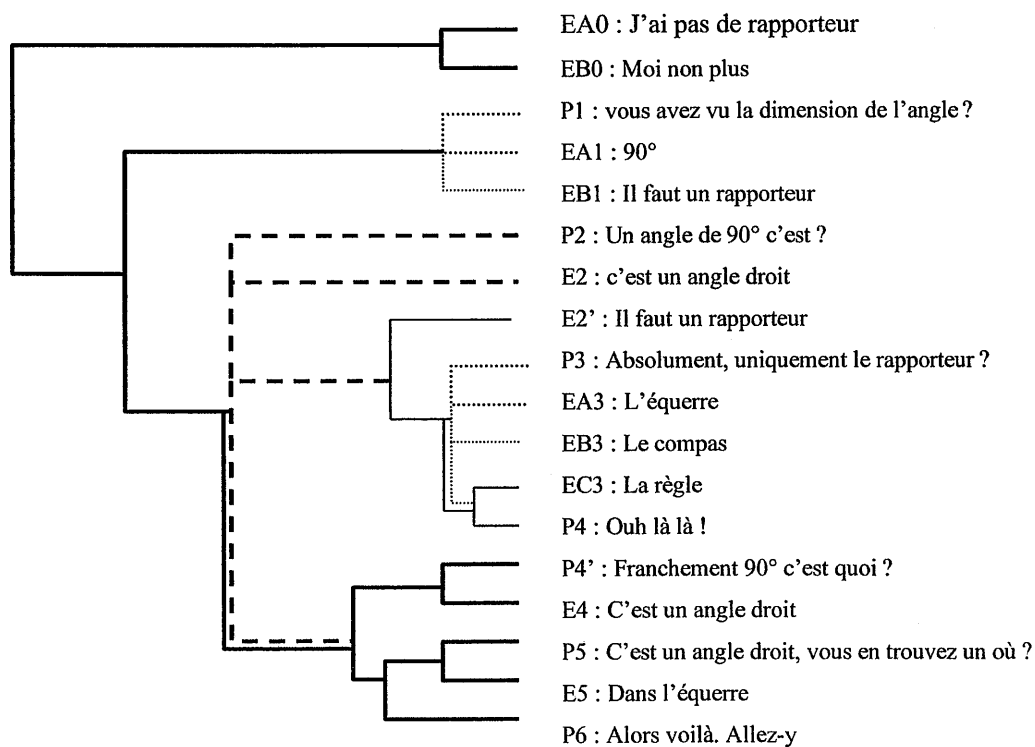


(Classe de B, séquence 1)



La forme « poupées russes » utilisée dans la structure locale : P8' à E9 amène les élèves à la réponse attendue par le professeur qui s'y appuie en P10 pour faire changer les élèves de piste.

Comme nous l'avons vu précédemment, la structure d'un échange peut utiliser ces différentes formes imbriquées les unes dans les autres suivant que nous regardons le niveau local ou le niveau global. En voici un exemple dans l'échange « j'ai pas de rapporteur » (C séquence 1) :



La structure globale de l'échange suit une forme « poupées russes » (en gras). Nous remarquons au niveau inférieur une structure de forme « éventail PiEi » avec relance (en pointillés gras) et au niveau de base, deux structures de forme « éventail PiEiJ » (en pointillés fins). La structure intermédiaire en trait plein fin est de forme « poupées russes ». Les élèves sont finalement amenés à utiliser l'équerre, pour construire leur figure mais ils ont eu auparavant le temps d'envisager d'autres outils de construction avant d'arriver à la réponse attendue.

Les formes rencontrées sont donc au nombre de trois avec des variantes duo selon la participation ou non des élèves dans la gestion de l'échange et la nature des échanges :

Formes	Interprétation <i>a posteriori</i>	Variantes
Poupées russes	Resserrement de la tâche	Poupées russes duo : cogestion de l'échange
Eventail	Mise sur le même plan de différentes tâches ou interventions	Eventail PiEiJ : plusieurs réponses à une même question Eventail PiEi : plusieurs élèves interrogés Eventail math : plusieurs propriétés énoncées Eventail duo : cogestion de l'échange
Pyramide	Elargissement du raisonnement	Pyramide duo : cogestion de l'échange

3.2.2 Fonctions et pragmatique du discours

Pour analyser finement comment le professeur accompagne les élèves dans la réalisation de la tâche proposée, nous attribuerons certaines fonctions aux interventions du professeur, en analogie avec les différentes composantes repérées par Bruner dans le processus de tutelle ou d'étayage de l'adulte qui vient en aide à l'enfant. Nous ne reprendrons pas les fonctions telles que les a définies Bruner. Elles ne nous permettent pas de repérer suffisamment de différences entre les discours des professeurs mais nous essayerons de définir, « à la manière » de Bruner des fonctions pour décrire de façon spécifique l'accompagnement du professeur de mathématiques.

Un autre indice nous renseignera sur le rôle attribué à l'élève, par le professeur, dans la résolution de la tâche. Nous l'emprunterons à la pragmatique, c'est le but du discours.

a) *La dialectique cognition/contrôle, maintien de la communication et de l'activité*

Si nous envisageons la double nature de la communication et si nous reprenons l'image d'un orchestre en train de jouer, l'enseignant n'est plus celui qui transmet les connaissances sous une forme, en les exposant, mais celui qui aide les élèves à en construire à l'occasion des interactions didactiques. Dans l'interaction, le professeur propose à l'élève des tâches, pose des questions, il oriente son activité, il informe, il explique, il rassure, encourage, mobilise son attention. Le discours du professeur a donc un double rôle :

- aider les élèves à acquérir un savoir mathématique, c'est le rôle cognitif du discours
- vérifier que la communication et la mise en activité des élèves sont établies et les maintenir.

Nous avons retenu **dix fonctions distinctes** permettant de rendre compte du contenu du discours par rapport à ces deux rôles.

Nous allons, dans ce paragraphe montrer avec des exemples comment nous interprétons les interventions du professeur en attribuant une ou plusieurs fonctions à certaines phrases ou parties de phrases de son discours.

Nous précisons tout d'abord ce que recouvre chaque fonction sur des exemples puis nous avons relevé quelques phrases qui nous ont posé problème quant à l'attribution d'une fonction et les choix que nous avons faits.

La fonction **distribution des tâches** : elle indique à l'élève ce qu'il doit faire dans l'instant sous la forme d'un ordre, à l'impératif, d'un ordre déguisé, à l'indicatif ou sous la forme d'une question

- « Mets ton point U déjà ».
- « Vous prenez votre cahier d'exercice »
- « Qu'est-ce qu'on dit dans ce petit exercice ? »

La fonction **introduction d'une sous-tâche** : elle simplifie la résolution d'une tâche en la fractionnant. Elle est le plus souvent exprimé par une suite de questions. En voici un exemple :

- P8' : Willy, qu'est-ce qu'elle fait pour faire son dessin ?
- E8 : La base
- P9 : La base de quoi ?

La fonction **bilan** permet au professeur de donner la réponse attendue ou une partie de celle-ci :

- « Donc au début, dans l'hypothèse, triangle RST. »

La fonction **justification** est associée à donnée d'une preuve, le plus souvent mathématique d'un résultat :

- « Mets le plus bas parce qu'on ne sait pas dans quel sens on va aller. »

La fonction **structuration** explicite la séquentialité de l'action. C'est le dit d'un ordre des choses, d'une organisation à venir ou passée. Elle permet à l'élève de se repérer dans le déroulement de la séance, dans le déroulement de l'année, au sein d'un raisonnement... Elle peut concerner l'organisation temporelle du travail, le rappel de ce qui a été fait et de ce qu'on veut obtenir. Elle peut être prise en charge par le professeur seul ou associé aux élèves. Dans ce cas elle est indiquée par une affirmation. Le professeur peut aussi la laisser à la charge des élèves, elle est alors exprimée par une interrogation. Nous en donnons ci-dessous quelques exemples :

- dans l'organisation générale ou plus particulière du travail :
 - « c'est un petit problème dont on va se servir un petit peu comme exemple de ce qu'on attend de vous à partir de la cinquième »
 - « on va noter un petit peu ce qui est à respecter »
- dans le rappel de ce qui a été fait, de ce qu'on veut obtenir :
 - « Pour l'instant j'en suis à (KV) parallèle à (RU) et je veux démontrer que $KV=RU$ ».

L'**évaluation** exprime la validation, le doute, le rejet d'une proposition des élèves. Elle est quelquefois prise en charge par le professeur qui l'exprime sous forme d'une affirmation ou d'une exclamation, mais elle est aussi proposée aux élèves sous forme de question :

- « Très bien »
- « 2, c'est le double de 4 ? »
- « Mon abscisse est le double de mon ordonnée, c'est pas la même chose. »

L'évaluation permet aussi au professeur de donner son sentiment par rapport à l'état du travail des élèves :

- « Ca va être difficile de discuter sur les choses importantes du problème dans la mesure où les dessins ne sont toujours pas faits »
- « Je vois qu'il y en a beaucoup qui ont fini ».

La fonction **engagement** incite les élèves à exécuter la tâche ou à entrer dans le raisonnement. Elle s'exprime à l'aide d'une phrase ou d'un prénom :

- « Allez-y »
- « On a les côtés rouges, qu'est-ce qui manque ? (structuration) François ? »

La **mobilisation de l'attention** des élèves est une fonction qui permet au professeur de gérer le bruit ou d'attirer leur attention :

- « Chut ! »
- « Oui, vous y êtes tout le monde ? »

La fonction **encouragement** indique aux élèves que la tâche est à leur portée ou qu'ils ont réussi :

- « Très bien »
- « Si, tu as bien compris ! ».

La **mutualisation de la réponse** des élèves permet au professeur de faire partager la réponse d'un élève à tous en la répétant :

- « Ah, elle sont équidistantes. »
- « Lou a dit : on sait que ... »

La première chose qu'il nous faut préciser, c'est que nous avons attribué à chaque intervention du professeur une ou plusieurs fonctions, et qu'il nous a été parfois difficile de choisir. Nous allons donner quelques exemples de ces choix multiples et/ou difficiles en essayant de les justifier.

- « Elle fait (RT), tout de suite ? » : cette intervention a pour fonction d'évaluer la réponse d'un élève en exprimant un doute de structurer puisqu'elle indique à l'élève qu'il doit peut être effectuer autre chose d'abord. Nous avons donc attribué les deux fonctions à cette intervention.
- « Non, le R à gauche. » : cette intervention correspond à la fois à une évaluation qui refuse la réponse de l'élève et un bilan puisque le professeur donne elle-même la réponse attendue.
- « On essaie d'avoir à la fois le dessin et la démonstration sur la même page » correspond à la fois à une fonction structuration et une distribution de tâches.
- « Comment voir des droites parallèles » : le mot comment pourrait indiquer une justification à la charge de l'élève, le contexte nous oriente plutôt vers l'introduction d'une sous-tâche qui est : comment se note une droite.

Le double rôle de la communication nous permet de distinguer **deux groupes de fonctions** : les fonctions de cognition et les fonctions permettant l'engagement des élèves dans une activité ou son maintien en « éveil mathématique » ; ce sont des fonctions non cognitives.

- Les **fonctions cognitives** du discours du professeur : elles ont un rapport avec la tâche à résoudre et le savoir mathématique. Parmi elles, nous distinguons d'un côté les aides : distribution de tâche, introduction d'une sous-tâche, bilan, structuration, justification et de l'autre l'évaluation.
- Les **fonctions non cognitives** : elles sont apparemment indépendantes de la tâche, en tout cas dans leur formulation, même si elles peuvent avoir un effet quant à la résolution. Ce sont les fonctions : engagement dans la tâche, mobilisation de l'attention des élèves, encouragement, mutualisation de la réponse de l'élève.

Nous regarderons quelle place occupent les différentes fonctions, pour chaque professeur et selon la tâche demandée. En particulier nous évaluerons la part des fonctions non cognitives et cognitives dans le discours du professeur.

b) Les buts illocutoires

Rappelons que le but du discours nous indique ce que revient à faire le contenu du discours, c'est à dire ce que cherche à obtenir le locuteur par son discours. En relevant les buts avec lesquels s'expriment les différentes fonctions du discours du professeurs, nous pourrons repérer comment le professeur envisage le rôle et la place de chacun dans la résolution d'une tâche. Nous distinguons six buts.

Le but **assertif** énonce ce qui est. Le professeur l'utilise pour indiquer ce qu'il considère comme vrai dans l'instant mais il peut énoncer aussi des généralités. Il s'exprime souvent à l'indicatif, quelquefois avec le pronom « on » qui généralise :

- « Il n'y en a pas un seul (élève) qui a mis son nom. »
- « C'est des constructions .»
- « On essaie d'avoir le dessin et la démonstration sur la même page. »

Le but **commissif** indique ce que le locuteur va faire dans un futur ou un futur proche. Il s'exprime à la première personne :

- « je vais regarder les cahiers. »

Le but **déclaratif** indique, pour nous, l'engagement du locuteur dans l'action pendant son énonciation :

- « je ne dirais pas que ... »
- « je t'écoute ».
- « Je l'écris au tableau .»

Nous classons les buts déclaratifs et commissif sous la même rubrique car ils indiquent tous deux un engagement du professeur.

Le but **expressif** traduit les états psychologiques du locuteur et/ou que les élèves peuvent apprécier comme tels :

- « très bien »
- « j'aimerais que... »
- « Moi, ce qui m'intéresse... »

Le but **commissif/directif** traduit les formes langagières du type « on va.. » :

- « on va faire une belle démonstration ».

Il associe professeur et élèves dans une action à venir. Il permet le plus souvent d'organiser le travail.

Le but **directif** a pour but de faire répondre ou agir les élèves. Toutes les questions empruntent donc le but directif. Les ordres à l'impératif et les ordres déguisés à l'indicatif sont aussi formulés sur le but directif :

- « Comment voir des droites parallèles ? »
- « Euh, mets le plus bas... »
- « Donc tu traces un triangle. »

Les buts ainsi définis nous permettent de comprendre les rôles du professeur et des élèves tels que les envisage le professeur. Nous distinguons deux catégories parmi les buts illocutoires. La première indique que le professeur prend en charge ce qu'il dit. Ces buts expriment ce que le professeur fait, pense ou attend. Ce sont les buts assertif, déclaratif, commissif et expressif. La seconde catégorie regroupe les buts qui signifient une demande aux élèves : les buts directif et commissif/directif.

Les buts illocutoires, associés aux fonctions qu'ils expriment, nous renseignent donc sur ce que le professeur prend en charge et laisse à la charge des élèves.

c) L'implication du professeur et des élèves

Nous avons repéré un autre indice qui insiste sur le rôle que le discours du professeur attribue à chacun : l'implication directe des élèves et du professeur par un pronom personnel ou un prénom. Le renforcement ou non d'une question, adressée en général à la classe ou à un élève, par un pronom ou un prénom ne nous semble pas sans importance. Le questionnement implique de fait le ou les élèves mais l'utilisation d'une implication plus directe modifie, à notre avis, l'engagement de l'élève ou des élèves. Il peut être la marque de la confiance du professeur ou de la participation du professeur à la tâche.

Le professeur peut s'impliquer seule par « je », « me », impliquer les élèves de la classe par « vous », « vos », impliquer des élèves en particulier par un prénom ou « tu », « toi »... Elle peut enfin s'impliquer aux côtés des élèves par « on », « nous ». Nous pouvons par cet indice relever ce que le professeur garde à sa charge, ce qu'il pense pouvoir confier aux élèves seuls, enfin ce qu'il choisit de partager avec les élèves.

Les pronoms « on », « nous », « notre » indiquent une co-implication du professeur et des élèves. Lorsque nous les rencontrons, nous l'indiquons également sauf lorsque le but commissif/directif est exprimé puisqu'il sous-entend l'utilisation du « on ».

- « Julien, tu as marqué l'hypothèse ? » : implication d'un élève.
- « On verra si on a besoin de papier calque » : co-implication du professeur et de l'élève.
- « C'est parfait, ça me paraît très bien ! » : implication du professeur.

4. Organisation et présentation des analyses

Nous avons enregistré puis transcrit l'intégralité des séances observées.

Après une description rapide de la classe observée et du déroulement global de la séance, nous allons analyser chaque séance en deux temps :

- 1) Le contexte mathématique : contenu et gestion
- 2) L'analyse du discours.

Nous présentons la totalité des analyses pour la séance de C et seulement les résultats concernant la séance pour les autres classes observées. L'analyse complète de ces dernières séances est présentée en annexe 1. Nous avons choisi de présenter la séance de C car elle nous paraît être le reflet du fonctionnement « ordinaire » d'une classe même si cette classe est de niveau faible. L'exercice proposé par le professeur nous a paru *a priori* classique.

Pour chaque séance nous racontons ce qui s'est passé en la découpant en séquences attachées à la résolution d'une tâche particulière, en retraçant le déroulement de la séance du point de vue chronologique et en précisant le type de travail des élèves : individuel ou en groupe et le temps consacré à chaque séquence.

Nous avons choisi le mot séquence après beaucoup d'hésitation en référence avec le cinéma qui parle de séquences pour définir une suite de plans constituant un tout sous le rapport d'une action dramatique déterminée. Ce mot nous a paru adapté au découpage de nos séances en différents moments centrés autour de la résolution de tâches précises, les plans étant ici constitués de phases pendant lesquelles nous avons analysé le discours, dans un deuxième temps.

Pour étudier finement le discours du professeur, nous analysons les interventions du professeur et des élèves dans des tableaux qui regroupent la tâche ou sous-tâche effectivement demandée par le professeur, la fonction du discours, le but et l'implication des élèves et du professeur. Lorsqu'il s'agit d'un échange élèves/professeur, la réponse des élèves est commentée succinctement.

4.1 Le découpage et l'analyse du discours

L'étude du discours diffère légèrement selon qu'il s'agit d'un monologue du professeur ou d'un échange élèves/professeur puisque dans ce dernier cas les tableaux permettant d'analyser les interventions comptent deux colonnes supplémentaires, la première consacrée aux réponses des élèves et la seconde à un commentaire succinct. Nous précisons en particulier si cette réponse était celle attendue par le professeur.

Nous numérotons, dans le cas d'un échange, chacune des interventions : Pi représente les interventions du professeur, Ei les réponses des élèves. Dans le cas de plusieurs réponses, elles sont désignées par EiA, EiB....

Nous donnons ci-dessous un exemple de chaque présentation :

Intervention du professeur seul

Discours Du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
Je vous distribue un petit problème		Distribution des tâches Encouragement des élèves	But déclaratif Implication du professeur et des élèves
Vous allez commencer à le lire	Lire l'énoncé	Structuration	But directif Implication des élèves
Donc la première chose, vous lisez l'énoncé	Lire l'énoncé	Rappel de consigne	But directif Implication des élèves

Echange professeur élève

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponse des élèves	Commentaires
P1 : Alors, on va noter un petit peu ce qui est à respecter	Noter au tableau	Structuration	But commissif/ directif		
ça serait peut-être bien que tout le monde soit au clair là dessus.		Structuration	But expressif		
Qu'est ce qu'il faut respecter ?	Repérer ce qu'il faut respecter	Distribution des tâches	But directif	E1A : Les dimensions. E1B : Les points M, N, A.	Les réponses ne sont pas sur un même plan, l'une est générale l'autre plus précise, les deux concernent le savoir- But assertif

L'exploitation des tableaux à plusieurs stades. Tout d'abord pour chaque phase de chaque séquence, ensuite au niveau des séquences, enfin pour établir des résultats au niveau de la séance.

Les tableaux ne sont pas intégrés à l'analyse de chacune des séances mais regroupés dans l'annexe 2.

4.2 Pour chaque phase de chaque séquence

L'élaboration des tableaux nous permet de trouver, pour chaque phase d'une séquence, différentes informations :

- Au niveau de la tâche : la possibilité de comparer tâches attendues par le professeur, tâches effectivement demandées et activités potentielles des élèves.

- Au niveau de la structure des échanges : la construction d'un diagramme montre la succession des tours de parole. Il nous permet de repérer la difficulté des élèves à répondre à la demande du professeur et sert à illustrer la stratégie utilisée par le professeur pour amener les élèves vers la réponse attendue. Nous repérons les formes locales ou globales rencontrées dans ces structures.

En ce qui concerne la médiation du professeur entre tâche et élèves :

- Nous relevons pour chaque monologue ou échange les fonctions et buts utilisés en indiquant dans un tableau la fréquence¹⁴ de chacun.
- Nous commentons les diverses implications du professeur et des élèves

4.3 Récapitulatifs de chaque séquence

Pour chaque séquence nous comparons tâches attendues et tâches effectivement demandées de façon plus globale puisque chaque séquence est attachée à la résolution d'une tâche.

Nous récapitulons buts et fonctions en essayant de chercher ce qui est représentatif de chaque phase.

Nous essayons de dégager quel est le rôle du professeur par rapport à la résolution de la tâche proposée et ce qu'il laisse à la charge des élèves.

4.4 Résultats relatifs à la séance

Pour chaque séance nous rassemblons les conclusions de chaque séquence en regardant tant au niveau de la résolution globale de la tâche que de l'accompagnement du professeur comment ils évoluent.

Nous mettons en relation tâches prescrites et tâches effectivement demandées en rappelant pour chacune d'elles son niveau de complexité.

Nous rappelons les formes globales et/ou locales relevées dans les diagrammes montrant la structure des échanges.

Outre des tableaux récapitulatifs des fonctions puis des buts utilisés, nous construisons un tableau attribuant pour chaque phase de chaque séquence de chaque séance :

- le niveau de dévolution obtenu en ajoutant les fréquences des buts directif et commissif/directif, tous deux indiquant une demande aux élèves
- le pourcentage d'aides

¹⁴ Les comparaisons entre fréquences ne sont valables qu'à un seuil d'environ 90%, elles nous permettent d'obtenir des tendances qui peuvent se confirmer lorsque nous regroupons nos résultats par séquence et par séance.

- le pourcentage de la fonction évaluation
- le pourcentage occupé par les fonctions non cognitives.

Nous essayons également de repérer des contradictions ou des aménagements éventuels entre buts et fonctions en relevant pour chaque phase de chaque séquence de chaque séance les fonctions et buts dominants. Nous établissons aussi un tableau indiquant la fréquence globale des fonctions/buts sur la totalité de la séance pour permettre des comparaisons entre professeurs et séances. Nous cherchons aussi les régularités et les routines.

Nous présentons notre travail en deux parties.

La première concerne les analyses : l'analyse détaillée de séance observée dans la classe de C puis les résultats des analyses des autres séances.

Dans la seconde partie nous croiserons les analyses des différentes séances. Nous la ferons précéder d'une brève introduction permettant d'indiquer l'organisation et les critères d'analyse.

Partie 1

Les analyses

Cette première partie comporte deux chapitres. Dans le premier nous analyserons la séance observée dans la classe de C. Nous ne présenterons, dans le second chapitre, que les résultats globaux des cinq autres séances observées. Les analyses de ces séances figurent dans leur totalité dans l'annexe 1.

Chapitre 1 : La classe de C

Page 55

Chapitre 2 : Les résultats des autres séances

Page 134

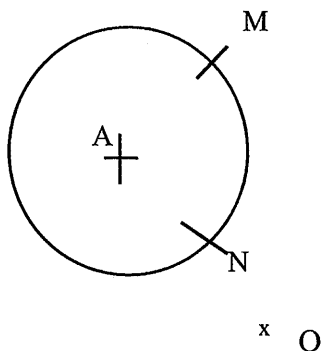
Chapitre 1 : La classe de C

Présentation de la classe observée et du contenu de la séance	p 56
1. Enoncé distribué aux élèves	p 56
2. Tâches proposées et activités attendues <i>a priori</i> des élèves	p 58
3. Ce qui s'est passé	p 59
3.1 Première séquence : organisation du travail et construction de la figure....	p 59
3.1.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion	p 59
3.1.2 Etude du discours	p 61
3.1.3 Première séquence : récapitulatifs	p 79
3.2 Deuxième séquence : repérage des questions dans l'énoncé et retour sur la construction de la figure	p 83
3.2.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion	p 83
3.2.2 Etude du discours	p 84
3.2.3 Seconde séquence : récapitulatifs	p 98
3.3 Troisième séquence : repérage des données de l'énoncé et de l'ordre de leur prise en compte dans la construction	p 101
3.3.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion	p 101
3.3.2 Analyse du discours	p 101
3.3.3 Troisième séquence : récapitulatifs	p 112
3.4 Quatrième séquence : bilan de la séance et consignes pour terminer le travail	p 114
3.4.1 Ce qui s'est passé	p 114
3.4.2 Etude du discours	p 114
4. Conclusions	p 116
4.1 Tâches prévues, tâches demandées et activités potentielles des élèves	p 116
4.2 Fonctions du discours et buts illocutoires	p 120
4.3 Implication du professeur et des élèves	p 129
4.4 Régularités, routines	p 130
4.5 Le rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves	p 131

La Classe de C

La classe observée est une classe de cinquième d'un collège classé ZEP qui compte 25 élèves. Elle est consacrée à la recherche d'un exercice portant sur la symétrie centrale. Nous pouvons supposer, après l'observation, que plusieurs cours ont eu pour objet la symétrie centrale et que les élèves savent construire le symétrique d'un point, d'un segment. Ils connaissent les propriétés de conservation des distances et des mesures des angles. L'exercice a pour but de faire construire la figure symétrique d'une figure donnée, de justifier des égalités de longueurs et de mesures d'angles et enfin de faire dessiner le symétrique d'un cercle (ce qui n'a pas encore été vu, à notre avis, et qui n'est pas demandé de cette façon).

1 Enoncé distribué aux élèves :



- Reproduire la figure en vraie grandeur et la coder sachant que l'angle MAN mesure 90° , et que le rayon du cercle est de 4cm.
- Construire les points M' , N' , A' symétriques respectifs des points M, N, A par rapport au point O.
- Expliquer pourquoi on a $A'M'=4\text{cm}$ et $A'N'=4\text{cm}$.
- Quelle est la mesure de l'angle $M'A'N'$? Justifier la réponse (sans mesurer l'angle).
- Tracer le cercle de centre A' qui passe par les points M' et N' , que peut-on dire de ces deux cercles ?

Le type d'exercice proposé demande en partie un réinvestissement de connaissances déjà rencontrées à propos de la symétrie centrale (mais nouvelles en classe de cinquième) et ouvre aussi vers la construction d'une figure nouvelle. Dans le déjà vu nous rangeons :

- construction de la figure symétrique d'un point et d'un segment
- utilisation de la propriété « conservation des longueurs » par une symétrie centrale
- utilisation de la propriété « conservation de la mesure d'un angle »

Ce qui est nouveau dans cette séance et qui nous paraît un objectif possible du professeur (le professeur ne l'explique pas), est de faire approcher l'image d'un cercle par une symétrie centrale, par la construction du symétrique de certains points : le centre et deux points du cercle.

Que dit le programme concernant la symétrie centrale ? Pour ce qui est du contenu : il s'agit de proposer aux élèves des constructions d'images et la mise en évidence de conservation de mesures. Concernant les compétences exigibles il est noté : construire le symétrique d'un point, d'un segment, d'un cercle. Les commentaires précisent qu'on pourra mettre en évidence l'action sur une figure d'une symétrie centrale donnée.

Cet exercice nous paraît conforme aux exigences du programme de cinquième puisqu'il propose de construire des images de points, de segments par une symétrie centrale et qu'il utilise des propriétés de conservation.

L'énoncé demande tout d'abord de reproduire une figure, non à l'identique, mais en vraie grandeur, en utilisant les indications figurant dans l'énoncé. Les élèves ont donc à reconnaître les éléments caractéristiques de la figure, à mettre en relation le schéma et les données, à imaginer la figure à construire afin de permettre à certains mots de l'énoncé de devenir fonctionnels, en particulier pour la construction de l'angle MAN qui n'est pas dessiné sur le schéma distribué aux élèves. L'élève doit appliquer des techniques anciennes (vues en sixième) tracer un cercle de centre et de rayon donnés, placer des points définissant un angle droit, puis d'autres nouvelles pour lui, rencontrées cette année : construction du symétrique d'un point. L'énoncé pose également trois questions : la première est une question fermée, la seconde et la troisième sont des questions ouvertes. Les questions un et trois ont un lien entre elles bien qu'il ne soit pas apparent dans l'énoncé. Les deux premières questions demandent une justification faisant appel à une propriété de la symétrie centrale que les élèves ont vue récemment ; une seule réponse est possible. La dernière question, pour laquelle les élèves rentrent par un dessin, peut susciter des réponses très variées

2 Tâches proposées et activités attendues *a priori* des élèves

L'énoncé propose de reproduire, coder, construire le symétrique de certains points, expliquer des égalités de longueurs, trouver et justifier la mesure d'un angle, tracer un cercle de centre donné passant par deux points donnés, faire une remarque à propos de ce cercle.

Les activités demandées aux élèves semblent donc, *a priori*, être de deux ordres :

- des activités de restitution-reproduction : reproduire, coder, construire le symétrique, tracer le cercle... (elles ne demandent que l'utilisation de techniques déjà rencontrées mais qui sont plus ou moins acquises selon leur nouveauté) : il s'agit de la réalisation de tâches simples et quelquefois répétées et d'une tâche simple et isolée (tracer le cercle de centre A'...).
- des activités de réinvestissement et adaptation : expliquer, justifier, dire à propos du cercle construit, qui demandent alors l'utilisation de connaissances nouvelles. Pour nous, cet exercice permet aux élèves de faire jouer une dialectique décontextualisation/contextualisation : utilisation de propriétés (conservation des longueurs et conservation des angles par une symétrie centrale) dans un contexte particulier. Il ouvre également la porte à une institutionnalisation possible : l'image d'un cercle par une symétrie centrale (ce qui n'est pas dit de façon explicite dans l'énoncé mais nous semble être un objectif possible). Cependant ces activités ne demandent que l'utilisation d'une seule propriété, elles sont donc simples à l'exception de la recherche de la propriété du cercle construit qui demande aux élèves de conjecturer : c'est donc une tâche complexe.

Au total nous comptons une tâche simple et isolée, quatre tâches simples et une tâche complexe.

Les consignes sont données de façon impersonnelle, s'adressant à tous, à l'infinitif pour les tâches que l'élève doit effectuer : tracer, construire, coder, expliquer, justifier et utilisant le pronom « on » sans qu'on sache s'il s'agit des élèves, de la classe : professeur/élèves ou des auteurs de l'énoncé. Une question demande une réponse précise : « quelle est la mesure... » et le type de justification qui n'est pas recevable : ne pas mesurer.

En conclusion, c'est un énoncé classique dans sa forme, permettant le réinvestissement de connaissances en cours d'acquisition et dans lequel, *a priori*, la plupart des élèves peuvent rentrer, en reproduisant, dans un premier temps, la figure qui si elle n'est pas dessinée en vraie grandeur donne aux élèves une idée du dessin de départ. La donnée d'une mesure pour le

rayon du cercle et l'angle MAN peut rassurer les élèves et les aider à rentrer dans l'exercice. Pour la dernière question, l'entrée se fait aussi par le dessin. Les activités attendues sont donc du type : faire (construire), constater ou mesurer puis justifier par une propriété mathématique vue en cours..

3 Ce qui s'est passé

Le professeur distribue l'énoncé à chaque élève puis organise le travail. Une première partie de la séance est consacrée à la construction de la figure. Elle dure 21 minutes et se termine lorsque le professeur montre à la classe, sur le cahier d'un élève, la figure qu'il faut obtenir.

Le professeur envisage ensuite de laisser les élèves répondre aux questions posées qu'elle repère avec les élèves. Cependant elle doit revenir à la construction de la figure puisque tous les élèves ne l'ont pas encore tracée. Cette seconde partie de la séance dure 16 minutes.

Pendant la troisième partie de la séance, le professeur aide les élèves à trouver une méthode pour répondre aux questions posées, ce qui prend 13 minutes.

Le professeur consacre la fin de la séance à donner le travail à terminer à la maison, pour la fois suivante.

Nous avons découpé la séance en quatre séquences, chacune d'elles concerne une tâche précise et donne lieu à des activités différentes des élèves ; elle est introduite et conclue par le professeur.

- organisation du travail et construction de la figure
- repérage dans l'énoncé des questions posées
- repérage des données et de l'ordre de leur prise en compte dans la construction de la figure
- bilan de la séance et travail à faire pour la fois suivante

3.1 Organisation du travail et construction de la figure - (21 minutes)

3.1.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion

Tout d'abord, le professeur accueille les élèves, les invite à s'installer et leur distribue un exercice qu'ils ont à chercher individuellement sur leur cahier. Elle leur présente l'exercice et le replace dans le contexte du cours et par rapport à l'attente de l'institution en classe de cinquième. Elle propose ensuite une première tâche aux élèves : lire l'énoncé et relever les mots qui gênent à la compréhension du texte en leur laissant un temps de recherche individuel

mais l'intervention d'un élève vient perturber le déroulement prévu. Il n'a pas le matériel (pas de rapporteur) permettant la reproduction de la figure (on demande la construction d'un angle de 90°). Le professeur négocie avec les élèves pour les amener à envisager un autre instrument (que le rapporteur) rendant possible la construction d'un angle de 90° et la poursuite de leur activité.

Le déroulement prévu par le professeur peut reprendre. Pendant une minute les élèves suivent individuellement la consigne donnée : lire l'énoncé et relever les mots « qui gênent ». Comme le mot respectif est un mot qui gêne plusieurs élèves, le professeur leur suggère de relire l'énoncé à haute voix pour en trouver le sens. Une élève propose une explication ; le professeur la reformule puis laisse les élèves poursuivre individuellement leur travail pendant qu'elle regarde le cahier de chacun. Elle intervient au cours de ces quatre minutes pour préciser que le point O est à l'extérieur du cercle et que la figure distribuée ne respecte pas les dimensions indiquées dans l'énoncé. Au bout de 4 minutes, elle interrompt le travail des élèves et leur propose, de repérer ensemble, dans l'énoncé ce qui permet de dessiner la figure demandée. Ce repérage donne lieu à un échange professeur/élèves. Ensuite les élèves reprennent pendant 7 minutes leur travail individuel pendant que le professeur circule dans la classe. Elle précise à nouveau, à haute voix, pour tous, la position du point O, celle des points M et N. A la demande d'un élève, elle intervient pour l'aider dans la construction de l'angle droit en lui faisant indiquer le sommet de cet angle. Le professeur montre la figure construite par un élève et la commente, ce qui clôt ce premier moment.

Nous analyserons plusieurs phases pendant cette séquence :

- a) la phase engageant les élèves dans une tâche : la présentation globale de l'exercice et la présentation des sous tâches : lire l'énoncé, repérer les mots qui posent problème, chercher, dans l'énoncé. Elle est prise en charge par le professeur seule.
- b) les phases d'échange :
 - choix d'un instrument permettant de construire un angle droit.
 - signification du mot respectif
 - recherche des dimensions à respecter

Nous n'analyserons pas le discours du professeur indiquant la position du point O, à deux reprises, ni le petit dialogue relatif à la construction de l'angle droit qui ne s'adresse qu'à un seul élève.

- c) la phase de clôture de la séquence, prise en charge par le professeur seule, présente le modèle de la figure à construire.

3.1.2 Etude du discours

1) Etude du discours d'engagement dans la tâche : présentation de l'exercice et de la tâche (1 min 30 s)

Dans ce discours du professeur nous relevons les tâches effectivement demandées par le professeur en indiquant leur niveau : simple, isolée, complexe ou élémentaire s'il s'agit de tâches matérielles ou de lecture.

Discours Du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
Vous prenez votre cahier d'exercice.	Prendre son cahier	Distribution des tâches	But directif Implication des élèves
C'est là dessus qu'on va travailler.		Structuration	But commissif/ directif « on »
Je vous distribue un petit problème		Distribution des tâches Encouragement des élèves	But déclaratif Implication du professeur et des élèves
Vous allez commencer à le lire	Lire l'énoncé	Structuration	But directif Implication des élèves
Donc la première chose, vous lisez l'énoncé	Lire l'énoncé	Rappel de consigne	But directif Implication des élèves
Bon l'idée de ce que je vous donne là		Mobilisation des élèves	But déclaratif Implication du professeur Implication des élèves
C'est un petit problème pas très compliqué je pense		Encouragement	But expressif implication du professeur
dont on va se servir un petit peu comme exemple de ce qu'on attend de vous à partir de la cinquième, en géométrie : c'est à dire non plus seulement, identifier des figures, mais être capable d'expliquer des réponses, de justifier des réponses, d'accord ?		Structuration Structuration Mobilisation des élèves	But commissif/directif But assertif « on » = institution But directif
Le problème n'est pas très compliqué.		Encouragement des élèves	But assertif

Vous allez commencer par lire l'énoncé et noter éventuellement les mots de vocabulaire qui vous gênent.	Lire l'énoncé Noter les mots qui gênent	Distribution des tâches Structuration	But directif Implication des élèves
Alors s'il y a beaucoup de mots qui gênent, si c'est les mêmes mots pour tout le monde, on fera une explication générale.		Structuration	But directif / commissif
S'il n'y a que quelques personnes que ça gêne, je répondrai individuellement. D'accord ?		Structuration Mobilisation des élèves	But commissif Implication du professeur But directif
Alors, vous lisez. Vous prenez votre cahier d'exercice : c'est là dessus que vous allez écrire.	Lire Prendre le cahier	Rappel de consigne Rappel de consigne Structuration	But directif But directif But directif Implication des élèves

a) Tâches attendues par le professeur : travail sur l'énoncé et tâches mathématiques

Le professeur précise les tâches qu'elle attend précisément des élèves :

- lire l'énoncé : tâche élémentaire
- repérer les mots qui gênent : tâche élémentaire qui demande aux élèves de comparer le vocabulaire connu et les mots de l'énoncé.
- reconnaître des figures : tâche simple
- expliquer des réponses : tâche simple. Il s'agit ici de faire jouer par les élèves la dialectique décontextualisation / contextualisation en retrouvant une propriété du cours et en l'appliquant.
- justifier : tâche simple. Ce mot nous semble insister implicitement sur le caractère mathématique de l'explication qui demande l'utilisation d'une propriété ou d'un théorème.
- expliquer les mots qui gênent : travail sur le vocabulaire

Dans son discours, elle distingue deux types de tâche : l'explication du sens de l'énoncé et la résolution de l'exercice. La seconde est découpée en plusieurs sous tâches : reconnaître les figures rencontrées, expliquer, justifier.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : organisation du travail et mise en activité des élèves

Fonctions \ Buts	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches		1			5	6	30	70%
Introduction d'une sous tâche								
Bilan								
Justification								
Structuration	1	1		2	4	8	40	
Evaluation								
Engagement								30%
Mobilisation		1			2	3	15	
Encouragement	1	1	1			3	15	
Mutualisation de la réponse								
Total	2	4	1	2	11	20		100
%	10	20	5	10	55	100		

La fonction principale du discours est ici la structuration qui représente 40% des fonctions. Elle est exprimée par les buts directif et commissif/ directif. La distribution des tâches, associée au but directif représente 30% des fonctions.

Les fonctions non cognitives (désignées par Ncog dans le tableau précédent) occupent 30% des fonctions, les fonctions de cognition (désignées par Cog) 70%.

Les aides représentent 70% des fonctions.

Le but directif est le plus utilisé avec 55 %. Il est associé à l'utilisation du vous lorsqu'elle implique les élèves, à l'indicatif présent et à la mise en activité des élèves. Le but assertif 10% est réservé aux encouragements, à la structuration et la mobilisation des élèves. Le but commissif/ directif, 10% des buts, associant professeur et élèves structure : « on va travailler », « on va se servir pour... », « on fera une explication générale.»

Les buts exprimant les opinions du professeur apparaissent avec une fréquence de 35%, les demandes aux élèves avec une fréquence de 65%.

c) Implication du professeur et des élèves : le rôle et la place de chacun

Le professeur s'implique personnellement dans le discours en utilisant le « je » et les buts déclaratif et commissif pour indiquer son rôle par rapport à la tâche : choix de l'exercice et encouragement puis explication individuelle des mots difficiles.

Elle s'associe aux élèves par le « on » dans les phrases qui ont pour but d'organiser le travail et qui sont liées à des fonctions de structuration et un but commissif/directif.

Les élèves sont impliqués à 8 reprises. Ils sont impliqués seuls par le « vous » pour effectuer les tâches triviales : lire, noter les mots qui gênent, prendre le cahier d'exercice. Le but est directif sous forme d'affirmations (ordre déguisé). Les élèves sont aussi impliqués par le « vous » lorsque le professeur exprime son attente : « je vous donne ».

Les élèves ne travaillent pas tout de suite puisqu'un élève interrompt le professeur.

2) Echange élèves/ professeur à l'initiative des élèves (1 min) : « j'ai pas de rapporteur »

Ce dialogue n'a pas été initié par le professeur. Il n'est pas introduit par une question mais par la réflexion à haute voix d'un élève, puis d'un autre, qui ne peuvent entrer dans la tâche puisqu'ils n'ont pas l'instrument ad hoc. Le professeur négocie dans ce dialogue la mise au travail des élèves.

Interventions des élèves	Commentaires	Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
E0A : J'ai pas de rapporteur E0B : Moi non plus	But assertif refus des élèves de s'engager dans la tâche	P1 : Vous avez vu la dimension de l'angle ?	Reconnaître la dimension d'un angle	Distribution d'une tâche	But directif implication des élèves
E1A : 90° E1B : il faut un rapporteur	L'élève répond à la question implicite du professeur mais s'obstine dans son refus- But assertif- acte de langage réussi mais non satisfait	P2 : Un angle de 90°, c'est ?	Reconnaître la nature d'un angle	Introduction d'une sous tâche	But directif
E2 : C'est un angle droit. Il faut un rapporteur	Réponse de l'élève à la question du professeur- l'élève reste sur sa position But assertif	P3 : Absolument, uniquement le rapporteur ?	Trouver un autre instrument	Evaluation	But directif

	acte de langage réussi mais non satisfait				
E3A : L'équerre E3B : Le compas E3C : La règle	L'élève répond à la sollicitation du professeur avec la même forme : des mots, pas de phrase	P4 : Ouh là, là ! P4' : Franchement 90°, c'est quoi	Reconnaître et nommer	Evaluation et introduction d'une sous tâche	But expressif puis directif
E4 : C'est un angle droit	L'élève fournit la réponse attendue But assertif	P5 : C'est un angle droit, vous en trouvez un où ?	Trouver un instrument ayant un angle droit	Validation et introduction d'une sous tâche	But assertif puis But directif Implication des élèves
E5 : Dans l'équerre	L'élève fournit la réponse attendue- But assertif	P6 : Alors, voilà. Allez-y	Se mettre au travail	Validation et engagement dans la tâche	But expressif puis directif

a) Tâches demandées par le professeur et traces des activités potentielles de certains élèves

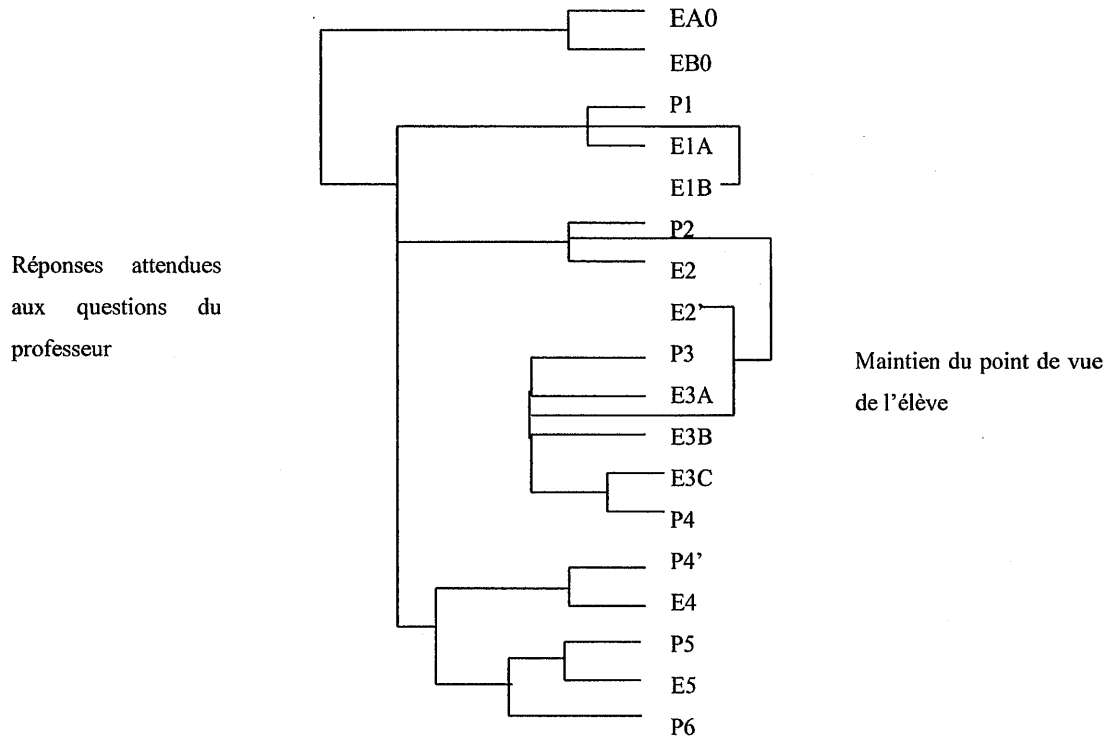
- reconnaître la nature d'un angle : tâche simple
- mettre en relation mesure et nature d'un angle : tâche simple
- trouver un autre instrument que le rapporteur pour construire un angle droit : tâche simple
- trouver un instrument ayant un angle droit : tâche simple
- se mettre au travail

Toutes les tâches attendues par le professeur sont ici des tâches mathématiques simples sauf la mise au travail. Elles sont toutes formulées sous forme de questions sauf la mise au travail qui est formulée à l'impératif.

Les questions et les réponses des élèves nous donnent une trace de leurs activités. Même s'ils répondent aux questions de l'enseignante concernant mesure et nature de l'angle, selon son attente, certains continuent pendant un temps à associer nécessairement angle et construction à l'aide d'un rapporteur. Ils reconnaissent cependant, à la fin de l'échange que l'équerre va leur permettre de construire un angle droit.

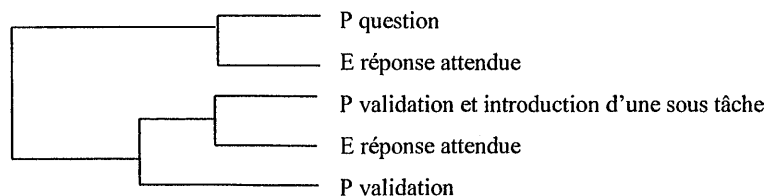
Aussi le dialogue se décompose-t-il en deux parties. La première où les élèves entendent le discours du professeur puisqu'ils répondent aux questions posées mais où ils refusent d'envisager un autre point de vue que le leur : « il faut un rapporteur » et la seconde où la négociation se fait : l'élève ou les élèves entrent dans le raisonnement engagé par le professeur.

Diagramme montrant la structure de l'échange

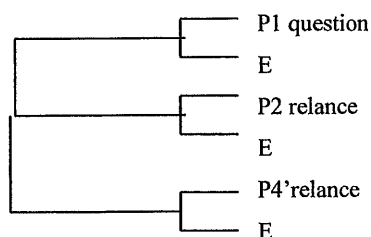


Nous avons représenté la structure de l'échange en deux parties et leur imbrication : d'un côté, les élèves répondent aux questions du professeur selon son attente, dans la partie gauche du diagramme, de l'autre ils maintiennent leur point de vue, ce qui est visible dans la partie droite du diagramme. Pendant le premier temps de l'échange, ce sont les élèves qui mènent le débat et le professeur réagit à leurs interventions : E0A et E0B provoquent l'intervention P1, E2' provoque l'évaluation P3, E3C provoque l'évaluation P4. Dans le deuxième temps, le professeur reprend la main en P4', P5, les élèves répondent aux questions posées et le professeur donne la conclusion en P6.

L'architecture de la partie gauche de l'échange montre un resserrement de la structure vers la réponse attendue par le professeur :



A l'intérieur de cette structure globale, le professeur relance la réflexion des élèves qui sont plusieurs à réagir et nous voyons apparaître une forme du type « éventail » :



b) Fonctions du discours et buts illocutoires : sollicitation et évaluation des élèves

Fonction \ But	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
	Distribution des tâches					1	1	
Introduction d'une sous tâche					3	3	33	
Bilan								
Justification								
Structuration								
Evaluation	1		2		1	4	44	11%
<i>Engagement</i>					1	1	11	
<i>Mobilisation</i>								
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	1		2		6	9		
%	11		22		67		100	

L'évaluation est la fonction principale du discours : elle représente 44% des fonctions. Elle est faite sur le but expressif, assertif ou directif. Vient ensuite l'introduction d'une sous tâche avec 33% des fonctions, associée au but directif. Les fonctions non cognitives occupent 11% des fonctions alors que celles de cognition en occupent 88%¹⁵.

¹⁵ Nous avons arrondi nos pourcentages à l'unité si bien que quelquefois leur somme n'est pas égale à 100%

Le but directif est exprimé dans chaque réplique du professeur : 67% des buts, les buts expressif et assertif qui donnent le point de vue du professeur sont exprimés dans 33 % des cas.

On peut remarquer que les fonctions d'aide au maintien de la communication sont peu utilisées mais que les élèves sont très largement sollicités par le but directif. Chacune de leur réponse est évaluée. L'expression de l'évaluation par un but expressif indique à nos yeux l'importance que le professeur attache à ce qui se joue dans la négociation élèves/ professeur.

c) Implication du professeur et des élèves : où l'enjeu reste la tâche mathématique

Le professeur ne s'implique jamais directement dans cet échange, par un pronom personnel par exemple. Elle implique deux fois les élèves par le pronom « vous » au début et à la fin de l'échange. Toutes les demandes aux élèves sont formulées sous forme de questions (but directif) et n'implique pas les élèves sauf à deux reprises; le questionnement est relatif au savoir. L'engagement dans la tâche est formulé à l'impératif : « allez-y »

A part dans la première réplique, l'élève ne s'implique pas dans son discours. La formulation reste impersonnelle : « il faut » ou est constituée de mots isolés exprimés le plus souvent sur le but assertif.

3) Echange élèves/ professeur à l'initiative les élèves : demande d'explication du mot respectif (1 min 30 s)

Ce dialogue vient immédiatement à la suite du précédent.

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponse des élèves	commentaires
				E0 : Madame, ça veut dire quoi respectif ?	Implication du professeur But directif
P1 : Donc par exemple, Ouassila, tu viens de me parler de respectif. Est-ce que respectif, c'est un mot qui gêne tout le monde ou pas ?	Réfléchir au sens d'un mot	Mutualisation de la question d'un élève puis mobilisation des élèves	Implication d'un élève puis de la classe But assertif puis directif	E1A : Oui E1B : non	Les élèves répondent à la question posée But expressif
P2 : Non ? Alors quelqu'un que ça ne gêne pas, alors qu'est ce que	expliquer	Mobilisation de l'attention Distribution des	But directif- But directif	E2 : Respecter les dimensions.	L'élève poursuit une phrase implicite du

ça veut dire ? Chut ! Vous écoutez		tâches. Mobilisation de l'attention	But directif Implication des élèves		professeur But assertif
P3 : Relisez bien. On va relire la phrase où il y a respectif. Ouassila.	relire	Distribution des tâches Structuration Engagement	But directif puis directif/commissif puis directif implication d'un élève par son prénom	E3 : Construire les points M', N', A', symétriques respectifs des points M, N, A	L'élève suit la consigne du professeur et lit
P4 : Alors, symétriques respectifs des points M, N, A, qu'est-ce que ça veut dire ?	expliquer	Rappel de la tâche	But directif	E4A : Qui sont par rapport à M, N, A. E4B : Qui ont les mêmes degrés.	But assertif
P5 : Si vous n'écoutez pas, si la moitié des gens n'écoute pas, je ne vois pas à quoi ça sert ça, la réponse qui est donnée... Donc Latifa, elle a une idée. Alors ?	Ecouter et répéter	Mobilisation de l'attention Evaluation et engagement d'un élève	Implication de l'élève et du professeur But assertif puis But directif	E5 : Par rapport à M, N, A.	L'élève répète à l'identique la réponse précédente But assertif
P6 : Voilà, M' va correspondre à M, N' à N et A' à A, c'est ça que ça veut dire.		Validation et bilan	But expressif puis assertif		

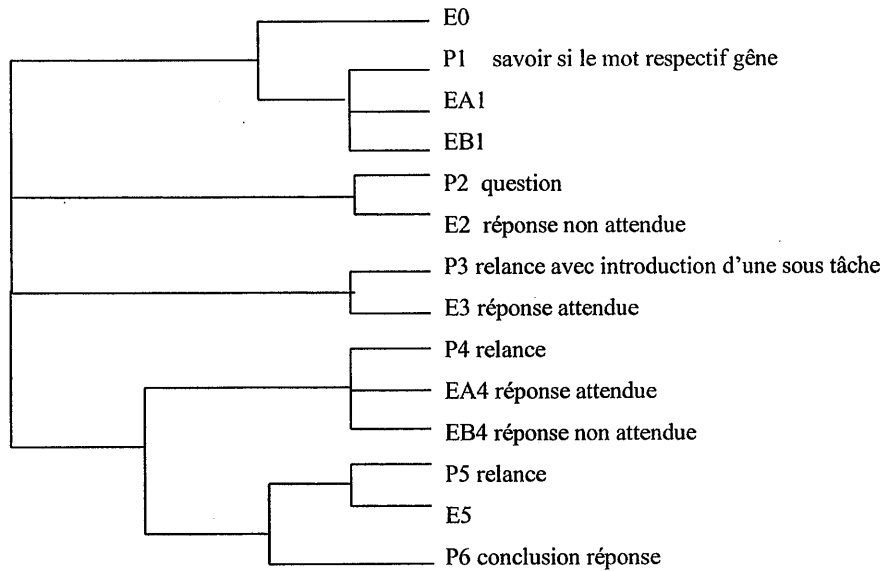
a) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves

Le professeur demande aux élèves de :

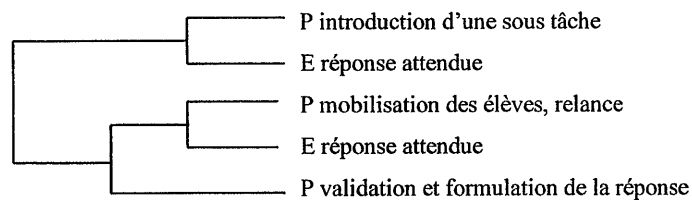
- d'évaluer ou non si le mot les gêne : tâche élémentaire
- relire l'énoncé : tâche élémentaire
- expliquer le sens du mot : travail sur le vocabulaire.

Deux élèves proposent d'abord des explications erronées du mot respectif avant qu'une troisième en donne une idée proche.

Diagramme montrant la structure de l'échange



La structure de l'échange montre que si un élève en a l'initiative en E0, c'est le professeur qui le conduit à partir de P2. Elle propose une méthode de recherche puis relance : P3, P4. L'échange qui permet d'obtenir la réponse attendue a une forme du type :



Les différentes relances présentent, à l'intérieur de cette structure, une forme de type « éventail ».

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : la mobilisation des élèves, une priorité

Fonction	But						Total	%	% Cog Ncog
	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif				
Distribution des tâches					3	3	21	49%	
Introduction d'une sous tâche									
Bilan	1					1	7		
Justification									
Structuration				1		1	7		
Evaluation	1		1			2	14		
<i>Engagement</i>					2	2	14	50%	
<i>Mobilisation</i>	1				3	4	29		
<i>Encouragement</i>									
<i>Mutualisation de la réponse</i>	1					1	7		
Total	4		1	1	8	14	100		
%	29		7	7	57	100			

Les fonctions principales du discours sont ici la mobilisation de l'attention des élèves et la distribution des tâches qui occupent respectivement 29% et 21% des fonctions. Elles sont associées au but directif. Les fonctions non cognitives occupent 50% des fonctions, les fonctions de cognition presque autant. Les aides occupent 35% des fonctions. Le but directif est le plus utilisé et représente 57% des buts avant le but assertif, 29% des buts.

Les opinions du professeur sont exprimées par 36 % des buts, les demandes aux élèves par 64%.

c) Implication du professeur et des élèves : des élèves engagés personnellement, une tâche assumée collectivement

Le professeur s'implique peu dans ce dialogue si ce n'est pour rappeler les élèves à l'ordre. Elle implique les élèves pour distribuer les tâches, mobiliser leur attention ou les engager, par leur prénom : « Ouassila », « Latifa », ou par le « tu » ou le « vous ».

La distribution des tâches se fait en plusieurs temps : distribution aux élèves seuls, but directif et ordre : « relisez » puis but commissif/ directif en s'associant aux élèves par le « on » : « on va relire ».

Il s'écoule 4 minutes entre la fin de ce dialogue et l'introduction du nouvel échange, temps pendant lequel le professeur regarde le travail individuel des élèves et fait deux interventions, l'une concernant l'allure de la figure et ses dimensions réelles, l'autre concernant très brièvement la position approximative du point O. Ces deux interventions font intervenir deux fois la donnée d'une réponse : bilan sur le but assertif, trois mobilisations des élèves sur le but directif, un structuration aide sur le but assertif, une distribution des tâches sur le but directif affirmatif et un découpage en sous tâche sur le but directif sous forme de question.

4) Dialogue professeur/ élèves : repérage des éléments qui permettent de reproduire la figure en vraie grandeur (3 min)

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponse des élèves	Commentaires
P1 : Alors, on va noter un petit peu ce qui est à respecter	Noter au tableau	Structuration	But commissif/ directif		
ça serait peut-être bien que tout le monde soit au clair là dessus.		Structuration	But expressif		
Qu'est ce qu'il faut respecter ?	Repérer ce qu'il faut respecter	Distribution des tâches	But directif	E1A : Les dimensions. E1B : Les points M, N, A.	Les réponses ne sont pas sur un même plan, l'une est générale l'autre plus précise, les deux concernent le savoir- But assertif
P2 : Pour la figure, donc respecter quoi ?	Repérer ce qui est important pour tracer la figure	Introduction d'une sous tâche	But directif	E2 : Les dimensions.	Répétition d'une des réponses- But assertif
P3 : Les dimensions, alors quelles dimensions ?	Préciser les dimensions à respecter	Validation et Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif	E3A : 90°. E3B : 4cm de rayon	Les élèves fournissent des réponses attendues But assertif
P4 : 90°, et le rayon 4cm. Donc ça c'est ce qui est à respecter.		Validation et bilan	But assertif		
P4' : On ne vous donne pas d'indication précise sur la position du point	Remarquer la position d'un point	Structuration	But assertif puis directif. « on »=auteur de	E4 : Il est en bas.	La réponse n'utilise pas le vocabulaire

O, donc qu'est ce qu'il faut respecter pour le point O, à votre avis ? Si on n'a pas de notion de dimension, il y a quand même quelque chose à respecter.		Introduction d'une sous tâche Structuration	l'énoncé But directif Implication des élèves But assertif « on »		mathématique mais donne une indication spatiale de la position dans la page. But assertif
P5 : Ca veut dire quoi en bas ? Oui, c'est à dire, par rapport au cercle, il est... ?	Préciser en terminant une phrase	Introduction d'une sous tâche, évaluation et introduction d'une sous tâche	But directif But expressif But directif	E5 : En dessous.	Le vocabulaire mathématique n'est pas utilisé
P6 : En dessous, donc à l'extérieur, si on veut respecter cette figure là, telle qu'elle est donnée. Respecter les dimensions : le rayon de 4cm, et 4cm à partir de quel point, bien évidemment le centre A		Validation Bilan Bilan	But assertif But assertif « on » But assertif		
P6' : A votre avis, dans les choses qu'on respecte, est-ce qu'il y a une position précise pour les points M et N ?	Etre conscient de la position de deux points	Distribution des tâches	But directif Implication des élèves	E6A: Non. E6B : Si.	La réponse n'est peut-être pas celle attendue
P7 : Ce qu'il y a à respecter, c'est l'angle droit. Après, la position des points M et N sur le cercle ; c'est à dire la position du premier point sur le cercle n'a pas d'importance. Et puis après qu'on a placé le premier point, l'autre, il va être placé avec l'angle de 90°.		Donnée du résultat Structuration	But assertif. But assertif		
Donc on fait la différence entre les choses qui sont importantes pour la construction et celles qui le sont moins.	Hiérarchiser l'importance des hypothèses	Structuration	But assertif « on »		

P7' : On a dit, respecter le fait que le point O est à l'extérieur. On a dit qu'il y avait des choses essentielles à respecter, dans cet énoncé. Il y a autre chose. Où sont les points M et N ?	Repérer que des points appartiennent au cercle	Structuration et bilan Structuration Introduction d'une sous tâche	But assertif « on » But assertif « on » But directif	E7 : Sur le cercle.	Les élèves donnent la réponse attendue
P8 : Eh bien oui ! Ca, c'est une chose essentielle aussi.		Validation Structuration	But expressif. But assertif		

a) Tâches demandées par le professeur : une tâche auxiliaire découpées en sous tâches

Le professeur introduit une tâche auxiliaire qu'elle formule de façons différentes :

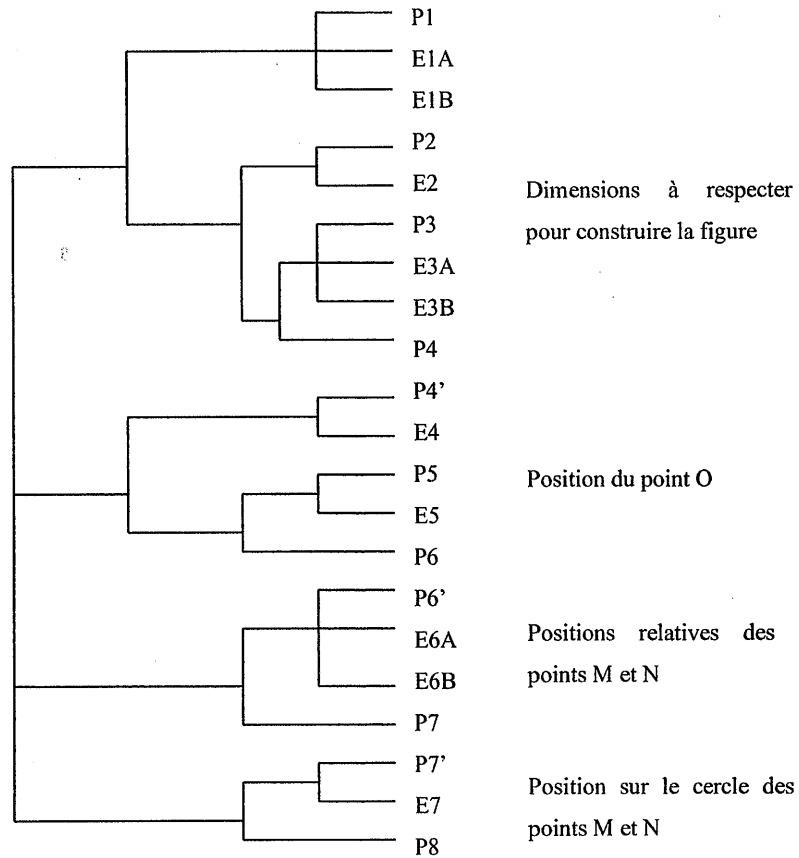
- noter ce qu'il faut respecter : tâche simple
- repérer ce qu'il faut respecter pour construire la figure : tâche simple
- trouver les dimensions à respecter : tâche simple

Pour insister sur certains données de l'énoncé, elle demande aux élèves de :

- remarquer la position d'un point : tâche simple
- la définir par rapport au cercle tracé : tâche simple
- remarquer la position de deux points : tâche simple
- préciser à quel ensemble ils appartiennent : tâche simple

Les réponses des élèves nous ont permis de reconstituer les activités potentielles de certains. Sous la conduite du professeur, ils ont indiqué les éléments à respecter pour construire la figure : les dimensions indiquées dans l'énoncé et les points M, N, A. Ils ont précisé quelles dimensions : 90° et 4 cm de rayon. Ils ont aussi remarqué que le point O est en dessous du cercle et que les points M et N sont sur le cercle.

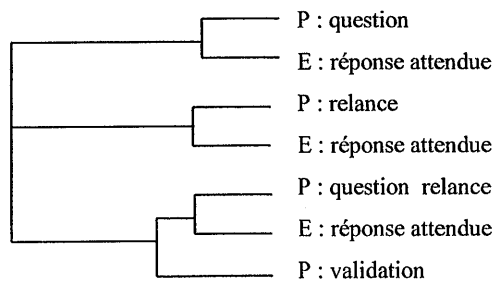
Diagramme montrant la structure de l'échange



Le diagramme nous montre les différents éléments que le professeur place sur le même plan :

- P1 à P6 : que respecter pour construire la figure avec le découpage :
 - quelles dimensions respecter
- P4' à P6 : où est le point O
- P6' à P7 : quelles sont les positions relatives des points M et N
- P7' à P8 : où sont-ils situés

La forme globale de l'échange est du type « éventail » :



b) Fonctions du discours et buts illocutoires : des aides formulées par le professeur

Fonction \ But	But							% Cog Ncog
	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	
Distribution des tâches					2	2	7	100%
Introduction d'une sous-tâche					6	6	22	
Bilan	5					5	19	
Justification								
Structuration	7		1	1		9	33	
Evaluation	3		2			5	19	
<i>Engagement</i>								0%
<i>Mobilisation</i>								
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	15		3	1	8	27	100	100
%	55		11	4	30	100		

La fonction principale du discours est la structuration associée au but assertif : 33% des fonctions. Vient ensuite l'introduction d'une sous-tâche avec 22% des fonctions. La donnée d'un bilan, ici partiel, occupe 19% des fonctions, le même pourcentage que l'évaluation.

Les fonctions non cognitives ne sont pas représentées.

Les aides constituent 81% des fonctions.

Le but assertif est exprimé dans 55% des cas, le but directif dans 30%.

Les points de vue du professeur sont donnés par 66% des buts, les demandes aux élèves par 34%.

c) Implication du professeur et des élèves : une organisation du travail envisagée collectivement, des élèves sollicités pour donner une réponse convenue

Le professeur ne s'implique à aucun moment seule par le « je » ; elle manifeste néanmoins ce qu'elle attend des élèves par le but expressif : « ça serait bien » qui indique son attente. Elle s'associe aux élèves par le « on » d'abord dans l'organisation de la tâche : « on va noter » et le but commissif/directif. Ce « on » est un peu différent du « on » qui exprime des consignes à suivre en général et en particulier : « si on n'a pas de notion de dimension », « si on veut respecter cette figure », « dans les choses qu'on respecte », « après qu'on a placé le premier

point », « donc on fait la différence... ». Le « on » aide à exprimer, dans tous les cas, une structuration.

Les élèves sont impliqués à deux reprises par « à votre avis » qui les engage fortement dans une question posée dont la réponse est très guidée : « On ne vous donne pas d'indication précise sur la position du point O, donc qu'est ce qu'il faut respecter pour le point O, à votre avis ? », « A votre avis, dans les choses qu'on respecte, est-ce qu'il y a une position précise pour les points M et N ? ».

7 minutes s'écoulent entre la fin du dialogue et la partie bilan de la construction présentée par le professeur.

5) Présentation d'un modèle de figure (1 min 30)

Le professeur présente le cahier d'un élève qui a terminé la construction de la figure.

Pendant cette intervention, les élèves écoutent et regardent.

Discours	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
Bien, très bien ! Alors, s'il vous plaît, on fait une petite pause, vous m'écoutez un petit peu !	Ecouter	Evaluation encouragement Mobilisation de l'attention Structuration Distribution des tâches	But expressif puis directif « on » But directif Implication des élèves
Alors, voilà, on va faire une pause pour essayer de voir où tout le monde devrait en être, depuis un petit moment.	Faire le point sur le travail	Structuration	But commissif/ directif
On regarde, on lève la tête. On regarde, s'il vous plaît.	regarder	Mobilisation de l'attention Mobilisation de l'attention	But directif « on » puis implication des élèves
Donc, au départ, on a construit un cercle en vraie grandeur, c'est à dire qu'on a respecté le centre A, le rayon 4cm et une fois qu'on a positionné le point M on a positionné le point N en faisant un angle de 90°. D'accord ? On a placé un point O et on a appliqué la technique de construction	Ecouter	Structuration Bilan Structuration Bilan Bilan Mobilisation des élèves Bilan	But assertif « on ». But assertif « on » But directif But assertif « on »

point par point du symétrique d'un point. C'est à dire qu'on a pris le point A et on a construit son symétrique A', jusqu'au point O, pareil pour le point M, pareil pour le point N. D'accord ?		Bilan Bilan- Mobilisation des élèves	But assertif « on » But directif
Là, on a fini la phase de construction sachant que au cinquièmement, on vous demandait de tracer le cercle de centre A' qui passait par les points M' et N', donc, à la limite, ce cercle là, beaucoup d'entre vous l'ont tracé tout de suite par une espèce de réflexe.	Ecouter	Structuration Bilan Evaluation	But assertif « On » puis Implication des élèves
Ce que j'observe sur la plupart des choses qui me sont rendues, vous avez déjà tracé le cercle.		Evaluation	But assertif Implication du professeur et implication des élèves
Donc on en est là, au niveau figure.		Structuration	But assertif « on »

a) Fonctions du discours et buts illocutoires : un bilan formulé par le professeur

Fonction \ But	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches					1	1	4	74%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan	8					8	35	
Justification								
Structuration	3			1	1	5	22	
Evaluation	2		1			3	13	
<i>Engagement</i>								26%
<i>Mobilisation</i>					5	5	22	
<i>Encouragement</i>			1			1	4	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	13		2	1	7	23	100	
%	57		9	4	30	100		

La fonction principale du discours est ici la fonction bilan qui occupe 35% des fonctions. La structuration occupe 22% des fonctions. Les fonctions non cognitives occupent 26% des fonctions, celles de cognition, 74%. Les aides constituent 61% des fonctions.

Le but assertif est ici prépondérant avec 57% des buts exprimés alors que le but directif n'est utilisé que pour 30% des buts. Les actions et points de vue du professeur sont exprimées dans 66% des buts, ce qui est demandé aux élèves dans 34%.

b) Implication du professeur et des élèves : prise en charge collective du travail effectué

Le professeur s'implique par le « on » au côté des élèves à 13 reprises, pour récapituler la construction en établissant un ordre. Elle s'implique seule une fois pour évaluer : « ce que j'observe » et elle implique les élèves seuls par le vous à 6 reprises : 3 fois pour mobiliser leur attention et 3 fois pour indiquer ce qui était demandé aux élèves et ce qu'ils ont tracé.

Pendant cette séquence, les élèves ont travaillé seuls pendant 12 minutes.

3.1.3 Première séquence : récapitulatifs

Nous comparerons d'abord la tâche prévue et les tâches effectivement demandées puis nous reprendrons les résultats concernant fonctions, buts et implication du professeur et des élèves des différentes phases de cette première séquence afin de dégager le rôle du professeur et ce qui reste à la charge des élèves.

1) Tâche prévue et tâches effectivement demandées : un découpage de la tâche prévue

La tâche prévue correspondant à cette séquence était de reproduire la figure en vraie grandeur et de la coder. Les tâches effectivement demandées par le professeur qui s'y réfèrent ont été de trouver ce qu'il faut respecter pour reproduire la figure : les dimensions, la position du point O et celle des points M et N. A ces tâches mathématiques et une tâche relative à la compréhension de l'énoncé : noter les mots qui gênent et les expliquer. Le codage de la figure n'est pas évoqué. D'autres sous-tâches ont été demandées par le professeur après l'intervention d'un élève : reconnaître la nature d'un angle, mettre en relation nature et mesure, trouver un instrument ayant un angle droit.

Nous avons pu constater d'après le cahier que montre le professeur que certains élèves ont construit la figure.

2) Fonctions et buts illocutoires : des fonctions et des Buts qui donnent leur statut aux échanges

Nous indiquons, dans le tableau ci-dessous, le pourcentage d'apparition de chaque fonction dans chacun des discours ou échanges analysés.

Phases	Engagement dans la tâche	« j'ai pas de rapporteur »	Signification du mot respectif	Ce qu'il faut respecter dans l'énoncé	Le point sur la figure obtenue : bilan
Distribution des tâches	30%	11%	21%	7%	4%
Introduction d'une sous-tâche		33%		22%	
Bilan			7%	19%	35%
Justification					
Structuration	40%		7%	33%	22%
Total des aides	70%	44%	35%	81%	61%
Evaluation		44%	14%	19%	13%
<i>Engagement</i>		<i>11%</i>	<i>14%</i>		
<i>Mobilisation</i>	<i>15%</i>		<i>29%</i>		<i>22%</i>
<i>Encouragement</i>	<i>15%</i>				<i>4%</i>
<i>Mutualisation de la réponse</i>			<i>7%</i>		
Total des fonctions non cognitives	30%	11%	50%	0%	26%
Total des fonctions observées dans le discours étudié	20	9	14	27	23

Quelles sont les fonctions qui semblent attachées à chaque phase ? La distribution des tâches ainsi que la structuration sont les fonctions les plus utilisées dans la phase d'engagement. L'introduction d'une sous-tâche est prédominante dans la phase « j'ai pas de rapporteur ». Pour la phase qui recouvre l'explication du mot respectif, c'est la mobilisation des élèves qui semble essentielle. Dans la phase où les élèves cherchent ce qu'il faut respecter, la structuration, l'introduction d'une sous-tâche occupent une large place. Enfin, dans le discours accompagnant la présentation par le professeur de la figure à obtenir, la structuration, la fonction bilan, la mobilisation de l'attention des élèves sont très largement utilisées. Pour chaque phase de cette séquence, le total des aides est important. Nous pouvons

noter qu'il l'est surtout pour les phases d'engagement, du repérage des dimensions à respecter et pour le commentaire de la figure modèle.

Les fonctions non cognitives sont très utilisées dans les phases d'engagement, d'explication du mot respectif et de commentaire de la figure modèle.

Phases	Engagement dans la tâche lecture de l'énoncé et repérage des mots difficiles	« j'ai pas de rapporteur »	Signification du mot respectif	Ce qu'il faut respecter dans l'énoncé	Le point sur la figure obtenue : bilan
Assertif	10%	11%	29%	55%	57%
Déclaratif	20%				
Expressif	5%	22%	7%	11%	9%
Commissif/ directif	10%		7%	4%	4%
Directif	55%	67%	57%	30%	30%
Total des occurrences	20	9	14	27	23
%	100%	100%	100%	100%	100%

A la lecture de ce tableau, nous constatons que l'utilisation du but assertif va en augmentant alors que celle du but directif ou même commissif/ directif diminue ce qui semble logique puisque nous allons d'une phase d'engagement où le problème va être pris en charge par les élèves à une phase de bilan où le professeur montre ce qu'elle attendait. Entre temps, les élèves cherchent et le discours du professeur tend à apporter ce qui leur manque. Le but du discours est principalement directif dans les trois premières phases de la séquence : l'engagement, « j'ai pas de rapporteur » et « explication du mot respectif ». Pour la phase d'engagement, le but directif associé au but commissif/directif indique la dévolution de la tâche aux élèves. Dans la phase « j'ai pas de rapporteur », le but directif indique, pour nous, la volonté du professeur à faire entrer les élèves dans la tâche. Le but expressif exprimé plus fortement que dans les autres phases nous indique l'importance de l'enjeu de la négociation. Pendant les deux dernières phases de la séquence, le but assertif est dominant. Ceci ne nous surprend pas pour la phase de bilan : le discours du professeur donne un statut de vérité à ce qu'il montre, ce qui permet aux élèves en difficulté de s'y appuyer. La prédominance du but assertif peut nous surprendre puisque l'organisation par le professeur de cette phase sous forme d'échange laisse supposer une dévolution de la tâche aux élèves.

L'importance des aides à la résolution et au maintien de la communication associée au but directif indique, pendant la phase d'engagement, une dévolution de la tâche aux élèves.

La prédominance du but assertif dans la phase de repérage de ce qu'il faut respecter pour construire la figure nous indique que si ce repérage se fait avec les élèves, il a pour but, aux yeux du professeur de donner des aides et des repères aux élèves : elle leur donne un statut de vérité.

La phase de bilan est conforme à notre attente alliant fonctions bilan et but assertif.

3) Rôle du professeur, ce qui est à la charge des élèves : travail autonome des élèves et aides du professeur

Le professeur, tel qu'il nous apparaît au cours de la séquence, a pour rôle :

- d'engager les élèves dans la tâche et de mettre les élèves au travail :
 - elle choisit un exercice et le donne à résoudre aux élèves « je vous donne un problème pas très compliqué, je pense »
 - elle encourage les élèves : « c'est un petit problème pas très compliqué », « le problème n'est pas très compliqué ».
 - elle précise ce qu'elle attend des élèves : « non plus seulement, identifier des figures, mais être capable d'expliquer des réponses, de justifier des réponses ».
 - elle utilise même un stratagème pour les placer en situation de recherche et non avant : « Vous allez commencer par lire l'énoncé et noter éventuellement les mots de vocabulaire qui vous gênent. Alors s'il y a beaucoup de mots qui gênent, si c'est les mêmes mots pour tout le monde, on fera une explication générale. »
 - elle mobilise fortement l'attention des élèves au cours de la séquence, surtout dans les phases d'engagement et de présentation du modèle.
 - elle prend un soin particulier à faire changer le ou les élèves de point de vue dans la phase « j'ai pas de rapporteur ». Sa négociation est prudente : à aucun moment le professeur ne refuse la proposition des élèves, elle essaie seulement de leur faire envisager d'autres pistes. Mais le changement de point de vue de l'élève est indispensable à la bonne marche
- d'aider les élèves en difficulté

- elle s'assure que l'énoncé est compris par tous les élèves et que tous ont repéré ce qui est indispensable pour reproduire la figure.
- elle aide les élèves à repérer ce qu'il faut respecter pour construire la figure, valide et complète leurs suggestions.
- elle prend en charge la gestion de l'hétérogénéité en montrant la figure qu'il faut obtenir et en évaluant : « ce que j'observe... »

Dans cette première séquence, les élèves ont travaillé par rapport à l'énoncé : explication du mot « respectif », repérage des éléments qui permettent de reproduire la figure en collaboration avec le professeur. Notons que si le professeur associe les élèves à l'organisation de la séance : structuration associée au but directif ou commissif/ directif pendant le discours d'engagement, elle n'associe pas les élèves à la structuration du point de vue mathématique : organisation des tracés ... : structuration sur le But assertif pendant le discours de bilan.

Certains élèves ont construit la figure ainsi que l'atteste le cahier que le professeur montre à la classe. Tous les élèves ont travaillé en autonomie pendant 12 minutes.

3.2 Deuxième séquence : repérage des questions dans l'énoncé et retour sur la construction de la figure (16 minutes)

3.2.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion

Après le bilan qui clôt la première séquence, le professeur propose aux élèves de progresser dans la résolution de l'exercice et de répondre aux questions posées dans l'énoncé. Au préalable, elle leur demande de repérer quelles sont ces questions. Elle insiste aussi sur le but de justification des réponses.

Les élèves s'engagent dans cette activité comme le montre le dialogue qui s'instaure alors. Puis ils reprennent leur recherche individuelle pendant 8 minutes, le professeur aidant les élèves, à la demande. Devant l'hétérogénéité des réponses à la tâche proposée car certains élèves n'ont rien dessiné et d'autres lui montrent des réponses aux questions posées, le professeur demande aux élèves de faire une pause. Elle récapitule alors les différentes étapes qui permettent la construction de la figure, telles que les présente l'énoncé. Elle rappelle ensuite, au tableau et à main levée, la technique de construction du symétrique d'un point en demandant aux élèves d'indiquer la démarche à suivre.

Dans cette séquence, nous avons distingué trois phases dont nous avons étudié le discours :

- une phase d'engagement dans la tâche (repérage des questions et commentaire sur les justifications attendues)
- une phase d'échange (réponse des élèves à la consigne).
- une phase de retour sur la construction de la figure dont nous avons découpé l'étude en deux parties. La première est constituée d'un discours du professeur seule, la seconde d'un échange.

3.2.2 Etude du discours

Il n'y a pas de coupure dans le discours entre la conclusion de la séquence précédente et l'introduction de celle-ci dont le plan est le suivant :

- introduction par le professeur d'une nouvelle tâche : repérer les questions dans l'énoncé.
- réponses des élèves et dialogue élèves/ professeur
- retour sur la figure et rappel de la méthode de construction de la figure et en particulier du symétrique d'un point d'abord par le professeur puis à travers un dialogue élèves/ professeur

1) Engagement des élèves dans la nouvelle tâche : repérage des questions du problème (1 min)

Discours	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
Maintenant, ce qui est extrêmement important, s'il vous plaît, c'est de répondre aux questions qui vous sont posées et d'y répondre par écrit	Répondre aux questions par écrit	Mobilisation de l'attention des élèves et distribution des tâches	But expressif puis assertif Implication des élèves
parce que c'est mieux quand c'est écrit, aujourd'hui particulièrement		Justification	But assertif
On mettra en commun quand tout le monde aura écrit et surtout essayé de justifier les réponses	Mettre en commun la justification des réponses	Structuration	But commissif/ directif

Alors, quelle est la première chose qu'il faut constater, enfin qui est déjà donnée dans l'énoncé d'ailleurs ?	Dire ce que dit l'énoncé en premier	Structuration Introduction d'une sous tâche	But directif
Qu'est ce qui est une question ?	Repérer les questions de l'énoncé	Introduction d'une sous tâche	But directif
Qu'est ce qu'on nous dit à la première question ?	Lire ce qu'on demande dans la première question	Introduction d'une sous tâche	But directif, « nous »
Ce serait intéressant que vous disiez qu'est ce qui pour vous, dans ce problème, est une question. D'accord ?	Repérer les questions posées dans le problème	Engagement Mobilisation de l'attention des élèves	But expressif But directif implication des élèves

a) Tâches demandées

Cette partie du discours du professeur précède le dialogue élèves/ professeur. Le professeur indique la tâche générale : répondre aux questions par écrit pour pouvoir mettre en commun les réponses. Elle n'est définie clairement qu'à la fin de cette intervention : repérer les questions posées dans le problème.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : une précision de la tâche dévolue aux élèves

Fonction \ But	But						Total	%	% Cog Ncog
	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif				
Distribution des tâches	1						1	11	66%
Introduction d'une sous-tâche					3		3	33	
Bilan									
Justification	1						1	11	
Structuration				1			1	11	
Evaluation									
Engagement			1				1	11	33%
Mobilisation			1		1		2	22	
Encouragement									
Mutualisation de la réponse									
Total	2		2	1	4		9	100	
%	22		22	11	44		100		

La fonction principale du discours est ici l'introduction d'une sous-tâche avec 33% des fonctions, exprimée sur le but directif. La mobilisation de l'attention des élèves occupe 22%

des fonctions. Les fonctions non cognitives occupent 33% des fonctions, les fonctions de cognition, 67%.

Les aides constituent 66% des fonctions.

Le but le plus exprimé par le professeur est le but directif avec 44% des buts. Les buts expressif et assertif constituent de façon égale 22% des buts.

c) Implication du professeur et des élèves : prise en charge collective de l'organisation et dévolution de la réalisation de la tâche

Le professeur ne s'implique pas seule dans cette intervention. En revanche elle implique les élèves par « vous » pour mobiliser l'attention des élèves ou découper la tâche : « ce qui est important s'il vous plaît, c'est de répondre aux questions qui vous sont posées », « ce serait intéressant que vous disiez ce qui pour vous est une question ». Elle s'implique au côté des élèves par le « nous » ou le « on » lorsqu'il s'agit de structurer et d'organiser la tâche : « on mettra en commun », « qu'est-ce qu'on nous dit ... ».

On peut noter le cheminement du professeur dans la façon de donner la parole aux élèves. Elle pose une question en général sans destinataire particulier : « qu'est qui est une question ? ». Elle précise la question en la destinant à la classe élèves/ professeur « qu'est-ce qu'on nous dit à la première question ? ». Elle la destine aux élèves : « qu'est-ce qui pour vous est une question ? ». Enfin elle repose la question en la destinant à un élève particulier : « quelles sont les questions posées dans le problème, Myriam ?

2) Dialogue professeur/ élèves à l'initiative du professeur : repérage des questions dans l'énoncé (2 min 30)

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	But s illocutoires et implication	Réponse des élèves	Commentaires
P1 : Quelles sont les questions posées dans le problème ? Myriam ?	repérer les questions dans l'énoncé	Introduction d'une sous tâche Engagement	But directif Implication d'un élève	E1 : Pourquoi on a A'M' qui mesure 4cm et A'N' =4cm. Ca, c'est une question et quelle est la mesure de l'angle.	Réponse attendue But assertif
P2 : Alors, tout le monde est d'accord ? S'il vous	Donner son avis	Mobilisation de l'attention	But directif Implication des		

plaît ! que ça c'est une question du problème à laquelle vous allez devoir répondre ? Soit oralement, mais je préférerais que vous l'écriviez de manière à pouvoir remanier le texte après.		Evaluation Distribution des tâches	élèves But directif But expressif Implication des élèves		
P2' : Bon, premièrement. Ensuite une autre question. Edoine, autre question ?	Trouver une autre question posée par l'énoncé	Validation Structuration Introduction d'une sous tâche Engagement	But expressif puis directif et directif Implication d'un élève.	E2 : Quelle est la mesure de l'angle M'A'N', sans mesurer.	Réponse attendue
P3 : Donc ça, c'est une question aussi et ce qu'on rajoute à la question, c'est une justification qui ne doit pas être quoi ?	Préciser le sens du texte	Validation et structuration Justification	But assertif, assertif puis directif.	E3 : Dessiner, essayer d'écrire.	Réponse non attendue
P4 : On ne veut pas quoi ?	Trouver une autre réponse	Justification	But directif	E4 : Mesurer l'angle.	Réponse attendue
P5 : On ne veut pas que vous mesuriez. D'accord ?		Validation et mobilisation de l'attention	But assertif puis directif implication des élèves		
On estime qu'une mesure pourra, éventuellement, vous donner une idée du résultat, si vous en avez besoin, mais en tous cas, ça ne sera en aucun cas une argumentation pour dire : c'est vrai, c'est comme ça.		Justification	But assertif Implication des élèves et des auteurs de l'exercice		
Donc attention, pas de mesure ! Essayez de justifier ; alors on verra après, comment, par quoi on peut justifier.	Comprendre qu'il faut justifier	Mobilisation de l'attention et distribution des tâches et structuration	But expressif, directif, ordre puis commissif/directif		
P5' : Ensuite, il y a d'autres questions ? Oui ? Oh ! Il y a toutes les questions qu'on n'a pas	Repérer les questions	Introduction d'une sous tâche Structuration	But directif But assertif	E5 : Si, tracer le...	L'élève propose un début de réponse attendue

notées qui étaient les questions liées à la construction. D'accord ? Reproduire la figure, tracer le cercle. Il y a peut-être une autre question encore ? Non ? Personne ne voit ?		Mobilisation des élèves Bilan Rappel de la tâche Mobilisation des élèves	But directif But assertif But directif But directif		
P6 : Alors, est ce que ça, tracez le cercle, vous le considérez comme une question ? Oui, si vous voulez, c'est à vous d'argumenter.	argumenter	Evaluation et validation et Distribution de tâches	But directif Implication des élèves But directif	E6 : Il y a un point d'interrogation, là.	But assertif L'élève entre en négociation
P7 : Est-ce que le point d'interrogation correspond à, tracez le cercle ?	Trouver à quoi se rapporte le point d'interrogation	Introduction d'une sous tâche	But directif	E7 : Non, que peut-on dire.	Réponse attendue
P8 : La question, effectivement, sur laquelle on va vous demander de... c'est : que peut-on dire de ces deux cercles. Donc on va effacer le « tracez le cercle » qu'on va plutôt considérer comme une consigne de construction plutôt qu'une question à laquelle il faudra vraiment répondre. Alors, allez-y !	Se mettre au travail	Validation et bilan Structuration Engagement des élèves	But assertif, implication des élèves puis But commissif/directif puis assertif But Directif		

a) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves reconstituées a posteriori

Le professeur demande aux élèves de :

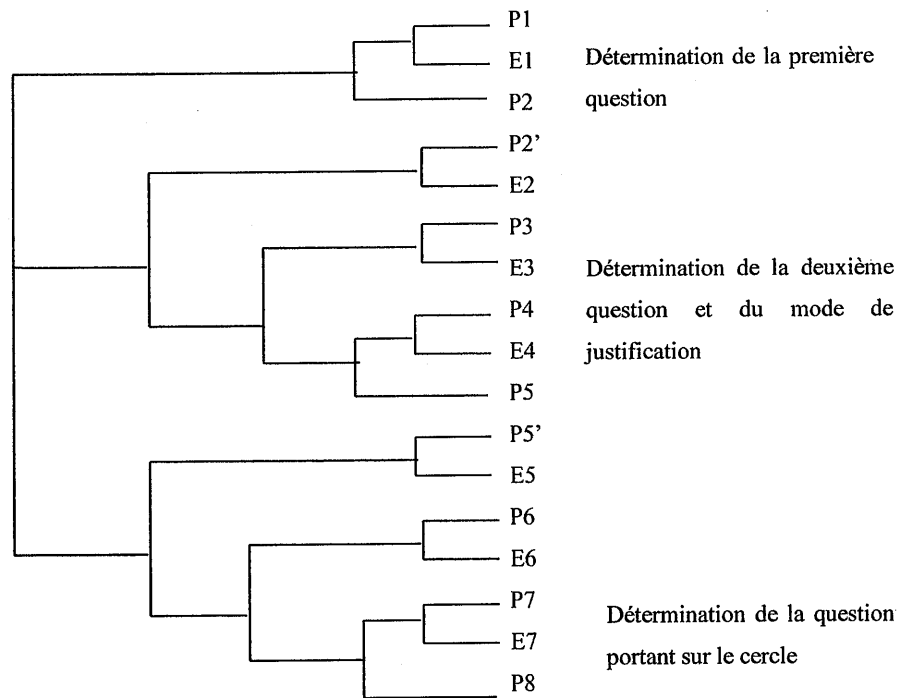
- repérer quelles sont les questions posées dans l'énoncé : tâche simple
- lire, dans l'énoncé, que donner la mesure d'un angle en le mesurant n'est pas la réponse attendue : tâche élémentaire
- trouver un argument permettant de dire que tracer le cercle est une question : tâche simple
- trouver à quelle phrase se rapporte le point d'interrogation : travail sur la phrase.

Nous repérons, d'après leurs réponses aux questions du professeur que les élèves identifient les trois questions posées par l'énoncé portant sur les mesures de segments et d'un d'angle. Après demande du professeur, ils reconnaissent une autre question, justifient son statut et précisent sur quoi porte l'interrogation.

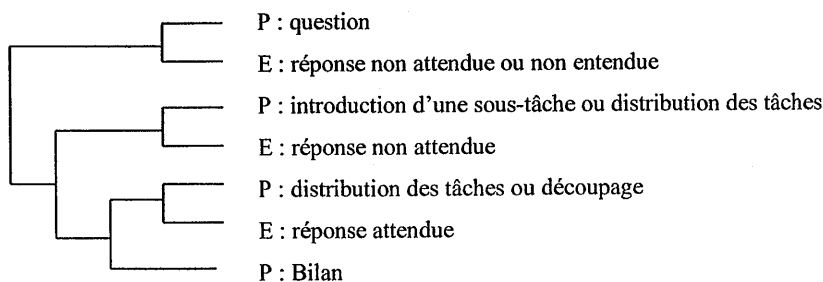
La structure de l'échange illustre les activités des élèves :

- P1 à P2 : repérage de la première question
- P'2 à P5 : repérage de la seconde question et du but de justification attendu
- P'5 à P8 : repérage de la question portant sur le cercle.

Diagramme montrant la structure de l'échange



On constate que les échanges concernant la détermination de la seconde question et de la question portant sur le cercle ont la même architecture de forme « poupées russes ».



b) Fonctions du discours et buts illocutoires : aides, évaluation du professeur et activités des élèves

Buts	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches			1		3	4	12	78%
Introduction d'une sous-tâche					4	4	12	
Bilan	2					2	6	
Justification	1				2	3	9	
Structuration	3			2	1	6	18	
Evaluation	4		1		2	7	21	
<i>Engagement</i>					2	2	6	31%
<i>Mobilisation</i>			1		4	5	15	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	10		3	2	18	33	100	
%	30		9	6	55	100		

L'évaluation est la fonction principale de cet échange avec 21% des fonctions. Elle est faite en majorité sur le but assertif car elle est le plus souvent une validation des propositions des élèves. La structuration est également importante puisqu'elle occupe 18% des fonctions. Vient la mobilisation des élèves avec 15% des fonctions.

Les fonctions non cognitives occupent 21 % des fonctions, alors que les fonctions de cognition 79%.

Le but le plus exprimé est le but directif avec 55% des buts. Les buts exprimant le point de vue du professeur occupent 39%, ceux exprimant une demande aux élèves 61%.

Les aides du professeur sont importantes puisqu'elles occupent 57% du discours mais elles sont exprimées en majorité dans le but directif donc demandent une implication des élèves.

c) Implication du professeur et des élèves : une activité guidée des élèves

Le professeur implique les élèves dans la distribution des tâches et la mobilisation de leur attention par leur prénom à deux reprises ou par « vous », « tout le monde ». Elle indique nettement que la réponse aux questions est leur affaire : « vous allez devoir répondre », « je préférerais que vous l'écriviez », « on ne veut pas que vous mesuriez », « si vous en avez besoin », « on va vous demander », « c'est à vous d'argumenter ». Elle s'implique une seule

fois par « je » : « je préférerais ». Elle s'implique au côté des élèves lorsqu'elle structure : « on verra après comment, par quoi on peut justifier », « il y a toutes les questions qu'on n'a pas notées ».

Le professeur laisse alors 8 minutes aux élèves pour continuer à construire la figure ou répondre aux questions ; elle regarde le travail individuel des élèves et leur demande de se dépêcher un peu.

3) Fin de la séquence : première partie, retour sur la construction du symétrique d'une figure (1 min)

Nous avons considéré cette intervention du professeur ainsi que l'échange qui la suit comme un bilan car tous deux mettent fin à la partie de la séance consacrée à la construction de la figure et vont permettre l'introduction de la dernière séquence.

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
Franchement, à cette étape du cours, on n'est pas en train de discuter sur le But de construction du symétrique d'un point !		Mobilisation de l'attention des élèves et évaluation	But expressif puis assertif « on »
Ca, s'est passé, dépassé, acquis depuis un bon moment !		Evaluation	But assertif
Alors, je rappelle, pour ceux qui n'ont toujours pas construit leur dessin.	Ecouter	Structuration	But déclaratif
Ca va être difficile de discuter sur les choses importantes du problème, dans la mesure où les dessins ne sont toujours pas faits.		Evaluation	But assertif
Alors, je rappelle que pour construire la symétrique d'une figure géométrique, on va construire les symétriques de certains points de cette figure, et ensuite, dans un deuxième temps, quand les points de la figure auront été tracés, à ce moment là, on reconstituera la figure. En gros, c'est comme ça	Ecouter	Structuration Bilan	But déclaratif puis commissif/ directif But assertif

que ça se passe la plupart du temps.			
Donc là, vous avez au départ trois points importants : A, M et N. Vous allez prendre, mais c'est écrit noir sur blanc dans l'énoncé, le symétrique du point A que vous allez appeler P+élèves : A' P : le symétrique du point M que vous allez appeler ? P+ élèves : M' P : et le symétrique du point N que vous allez appeler ? P+ élèves : N'	Dire le nom des points obtenus avec le professeur	Structuration et bilan, 3 distributions des tâches et 3 introductions d'une sous tâche	But assertif puis directif, directif Implication des élèves
C'est ça qui est dit dans la phrase qui dit : construire les symétriques respectifs etc... Vous avez la phrase sous les yeux ?	Regarder l'énoncé	Bilan et mobilisation de l'attention	But assertif puis directif Implication de l'élève
Bon ! Une fois que ça, c'est fait, vous pouvez effectivement tracer le cercle comme c'est demandé à la dernière question.	Ecouter	Evaluation Structuration	But expressif puis directif Implication des élèves

a) Tâches demandées par le professeur

La première tâche demandée explicitement par le professeur est de regarder ce qu'elle montre et d'écouter les explications données. Dans un second temps, elle attend un accompagnement des élèves lorsqu'elle découpe la tâche en sous-tâches : dire le nom des points obtenus avec elle.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : un bilan en forme de mise en activités des élèves

Fonction \ But	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
	Distribution des tâches					3	3	15
Introduction d'une sous-tâche					3	3	15	
Bilan	3					3	15	
Justification								
Structuration	1	2		1	1	5	25	
Evaluation	3		1			4	20	
<i>Engagement</i>								10%
<i>Mobilisation</i>			1		1	2	10	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	7	2	2	1	8	20	100	100
%	35	10	10	5	40	100		

La fonction principale du discours est la structuration qui occupe 25% des fonctions.

L'évaluation représente 20% des fonctions. Les fonctions non cognitives occupent 10 % des fonctions, les fonctions de cognition, 90%. Les aides occupent 70% des fonctions.

Le but le plus exprimé est le but directif avec 40% des buts. Le but assertif est exprimé pour 35%.

Les buts précisant le point de vue ou les actes du professeur représentent 55% des buts, ceux qui indiquent une demande à l'élève 45%.

La description du tableau recensant fonctions et but met en évidence la double fonction de du discours : bilan par la large part faite aux buts exprimant les points de vue du professeur et d'engagement par l'importance de l'utilisation des fonctions d'aides renforcée par la prédominance du but directif. Ce discours a donc aussi vocation de mettre les élèves en difficulté au travail.

c) Implication du professeur et des élèves : le professeur indique, les élèves exécutent

Le professeur s'implique seule dans la distribution des tâches, sur le but déclaratif : « je répète », à deux reprises. Elle implique les élèves seuls par « vous » six fois : pour structurer : « vous avez, au départ », pour distribuer les tâches : « vous allez prendre », « vous

allez appeler », pour découper en sous tâches : « le symétrique du point N que vous appelez ? », « vous pouvez tracer le cercle », ou pour mobiliser les élèves : « vous avez la phrase sous les yeux ? ». Le professeur implique élèves et professeur par le « on » à deux reprises, pour engager l'intervention : « on n'est pas en train de discuter sur le but de construction » et pour structurer le travail : « on va construire les symétriques de certains points... », « on reconstituera la figure ».

Les seules questions que pose le professeur concernent le nom des points obtenus par une symétrie centrale, les autres tâches demandées, le sont sous forme d'affirmations : « vous avez au départ... », « vous allez prendre... », « vous allez appeler... », « vous pouvez tracer le cercle... » : les élèves sont impliqués comme exécutants.

3) Dialogue élèves professeur : construction du symétrique d'un point (1 min)

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponse des élèves	Commentaires
P1 : Alors ! Méthode de construction du symétrique d'un point. Je vais le faire à main levée.		Mobilisation de l'attention et structuration Distribution des tâches	But expressif, puis commissif		
P1' : Vous avez le point A, ici le point O. Qu'est ce qu'on fait ?	Dire comment construire le symétrique d'un point	Bilan Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif, Implication des élèves puis « on »	E1 : On fait passer le trait. On trace un trait, madame.	Réponse non attendue
P2 : On trace quoi ?	Utiliser un vocabulaire mathématique	Rappel de la tâche	But directif « on »	E2 : Une droite.	Réponse attendue
P3 : Une droite qui passe par ?	Compléter une phrase en donnant le nom d'un point	Introduction d'une sous tâche	But directif	E3 : Le point O	Réponse attendue
P4 : Le point O et ?	Compléter une phrase	Validation et Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif	E4 : Et A.	Réponse attendue
P5 : Voilà ! Moi je fais comme ça à main levée. Voilà. Après ?	Continuer à exposer la méthode	Validation Bilan Introduction d'une sous tâche	But expressif puis Déclaratif But directif	E5 : Après, on mesure.	But assertif Réponse attendue
P6 : Après, on mesure.		Validation	But assertif « on »	E6 : Et on reporte.	But assertif L'élève poursuit

					son raisonnement
P7 : Alors, soit on mesure avec la règle, soit ?	Choisir un autre instrument	Introduction d'une sous tâche	But directif « on » question	E7 : On prend le compas.	But assertif. Réponse attendue
P8 : On prend le compas et on reporte. Et cette grande explication était pour Y, U, G et C qui n'ont rien écouté. Alors, on mesure de là à là et on reporte pour obtenir le point ?	Compléter une phrase	Validation Mobilisation de l'attention des élèves, bilan et introduction d'une sous tâche	But assertif, assertif, assertif Puis directif « on »	E8 : A'.	réponse attendue
P9 : Donc les élèves qui utilisent le compas pour faire le report de mesure		Mobilisation des élèves	But assertif	E9 : C'est bien.	But expressif
P10 : c'est bien, mais ils n'ont pas besoin de construire un cercle qui ne sera pas faux mais qui va surcharger la figure. Ce qu'il faut simplement, quand on utilise le compas, c'est faire un arc de cercle qui va venir à l'intersection avec la droite de départ. L'arc de cercle, ça suffit.		Validation et évaluation Justification	But expressif puis assertif But assertif		

a) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves

Le professeur propose pour tâche aux élèves de construire le symétrique d'un point A dans la symétrie centrale de centre O. Elle découpe cette tâche en de nombreuses sous tâches :

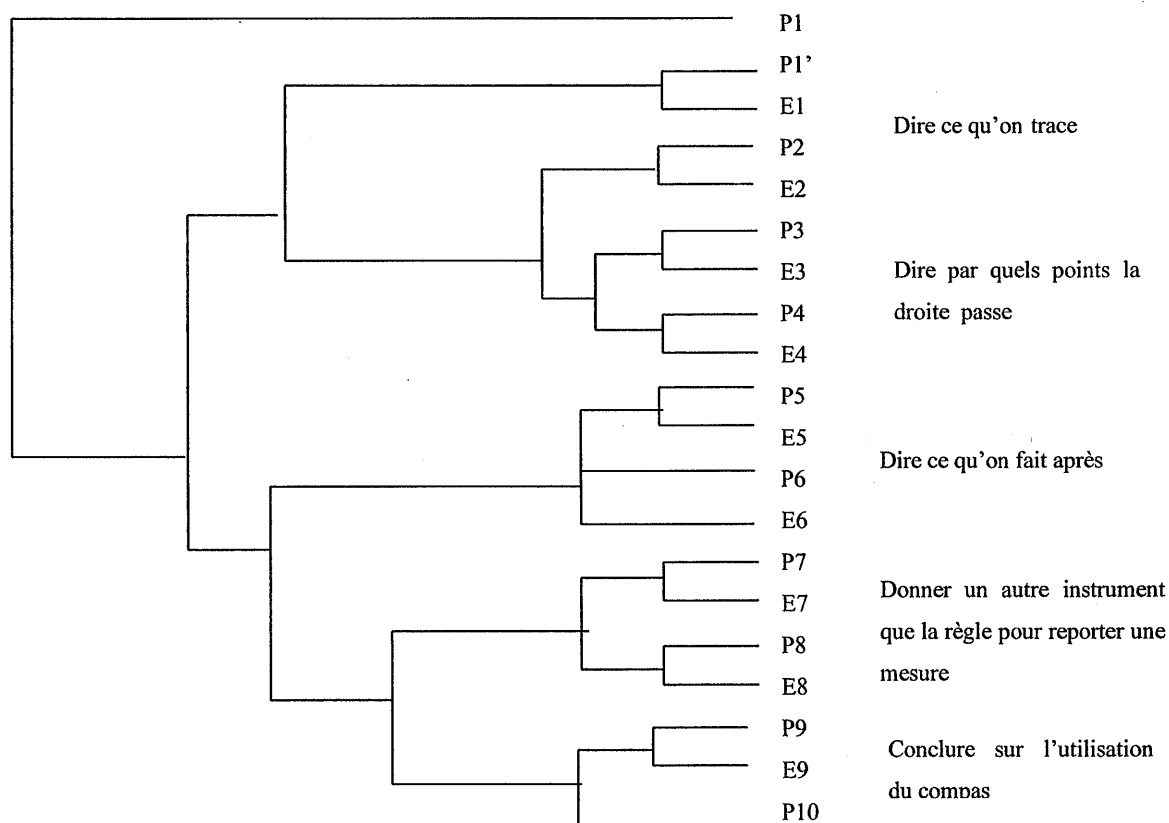
- dire ce qu'on trace : tâche simple
- dire par quels points passe la droite à tracer : tâche simple et isolée
- trouver la suite de la construction : tâche simple
- trouver un autre instrument que la règle pour reporter une mesure : tâche simple
- dire le nom du point obtenu : tâche simple et isolée

Les élèves répondent à chaque demande du professeur, d'abord avec un vocabulaire imprécis, à la demande de l'enseignante : « on trace un trait » puis quand la tâche est découpée en sous tâches, ils apportent la réponse attendue.

Le diagramme montrant la structure de l'échange reflète l'activité des élèves :

- P'1 à E2 : dire ce qu'on trace
- P3 à E4 : dire par quels points passe une droite
- P5 à E6 : dire comment se poursuit la construction
- P7 à E8 : trouver un autre instrument que la règle pour reporter les mesures et dire le nom du point obtenu
- P9 à P10 : conclure

Diagramme montrant la structure de l'échange



Nous remarquons que pour la résolution des deux tâches : dire ce qu'on trace, dire ce qu'on fait après, l'architecture de l'échange montre des structures de même type : le professeur après la première réponse de l'élève réagit et guide l'élève vers la réponse attendue. La structure globale de l'échange est de forme « poupées russes ». Néanmoins, dans la recherche de la suite de la construction, on assiste à une collaboration professeur/élèves où chacun contribue pour une part à la résolution de la sous tâche : P5 à E6 ; la forme est alors « éventail duo ».

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : des demandes aux élèves guidées et validées par le professeur

But Fonction	Assertif	Déclaratif ou commissif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches		1			1	2	10	88%
Introduction d'une sous-tâche					6	6	29	
Bilan	1	1				2	10	
Justification	1					1	5	
Structuration			1			1	5	
Evaluation	4		2			6	29	
<i>Engagement</i>								14%
<i>Mobilisation</i>	2		1			3	14	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	8	2	4		7	21	100	
%	38	10	19		33	100		

Les fonctions principales du discours sont l'introduction d'une sous-tâche et l'évaluation qui représentent 29% des fonctions. Les fonctions non cognitives occupent 14% des fonctions, les fonctions de cognition, 86%.

Les aides représentent 69% des fonctions.

Le but assertif est exprimé avec une fréquence de 38%, le but directif avec une fréquence de 33%. Le but expressif associé à l'évaluation et à la structuration s'exprime avec une fréquence de 19%.

Les buts exprimant le point de vue ou les actes du professeur sont utilisés dans 67% des cas, ceux exprimant des demandes aux élèves dans 33%.

Dans cet échange, comme dans l'intervention précédente, le professeur suit un double objectif :

- Donner la parole aux élèves et leur dévoluer la tâche ce que montrent l'utilisation des fonctions d'aide, notamment de la fonction introduction d'une sous-tâche et du but directif.
- Permettre aux élèves en difficulté de s'appuyer sur ce qu'elle montre et dit pour se mettre au travail ce que traduisent la fonction évaluation et le but assertif majoritaires dans le discours.

c) Implication du professeur et des élèves : vers une collaboration élèves/professeur et une généralisation

Au début de l'échange, les élèves sont impliqués directement par « vous » : « vous avez le point A », pour les mettre en position d'action, cependant c'est le professeur qui montre et s'implique seule: « je vais le faire à main levée », « moi je fais comme ça à main levée ». Elle utilise ensuite le « on » qui donne un caractère général à la méthode exposée et lui permet aussi d'associer les élèves :

- « qu'est-ce qu'on fait ? »
- « on trace quoi ? »
- « après on mesure »
- « on prend le compas... alors on mesure et on reporte »

3.2.3 Seconde séquence : récapitulatifs

1) Tâche prévue, tâches effectivement demandées et activités potentielles des élèves

La tâche prévue par le professeur est de répondre aux questions de l'énoncé après que les élèves les ont repérées avec son aide. Elle laisse un temps de 8 minutes aux élèves pour le faire seuls. Cependant, à la fin de la séquence, elle s'aperçoit que certains élèves n'ont pas tracé la figure, ce qui l'amène à faire le point sur le symétrique d'une figure par une symétrie centrale puis à expliquer avec les élèves la construction du symétrique d'un point. Nous constatons donc que s'installe un décalage dans l'activité des élèves : certains commencent à répondre aux questions posées selon l'attente du professeur, d'autres commencent seulement après cette deuxième séquence à construire ou à finir de construire la figure.

2) Fonctions et buts : récapitulatif de la seconde séquence

Phases	Engagement dans la tâche	Résolution : Repérage des questions de l'énoncé	Bilan : construction du symétrique d'une figure	Bilan : construction du symétrique d'un point
Distribution des tâches	11%	12%	15%	10%
Introduction d'une sous-tâche	33%	12%	15%	29%
Bilan		6%	15%	10%
Justification	11%	9%		5%
Structuration	11%	18%	25%	5%
Total des aides	66%	57%	70%	59%
Evaluation		21%	20%	29%
<i>Engagement</i>	<i>11%</i>	<i>6%</i>		
<i>Mobilisation</i>	<i>22%</i>	<i>15%</i>	<i>10%</i>	<i>14%</i>
<i>Encouragement</i>				
<i>Mutualisation de la réponse</i>				
Total des fonctions non cognitives	33%	21%	10%	14%
Total des occurrences	9	33	20	21

L'introduction d'une sous-tâche et la mobilisation des élèves sont les principales fonctions du discours du professeur pendant la phase d'engagement. L'évaluation est la fonction la plus représentée pendant la phase de repérage des questions de l'énoncé. Pour la phase de rappel de construction de l'image d'une figure par une symétrie centrale, c'est la structuration qui occupe la plus grande place alors que pour celle du symétrique d'un point, c'est l'introduction d'une sous-tâche et l'évaluation. Les aides sont importantes tout au long de la séquence. Elles sont plus fréquentes lorsque le professeur intervient seule.

Les fonctions non cognitives occupent une place plus importante pendant la phase d'engagement que dans les autres phases.

Phases	Engagement dans la tâche	Résolution : Repérage des questions de l'énoncé	Bilan : construction du symétrique d'une figure	Bilan : construction du symétrique d'un point
But assertif	22%	30%	35%	38%
But déclaratif			10%	10%
But expressif	22%	9%	10%	19%
But commissif/directif	11%	6%	5%	
But directif	44%	55%	40%	33%
Total des occurrences	9	33	20	21
%	100%	100%	100%	100%

Le but directif est exprimé pendant toutes les phases avec une forte fréquence qui toutefois est plus importante pendant les phases d'engagement et de repérage des questions. Les élèves sont donc sollicités pendant chaque phase de la séquence. Selon notre attente, les buts assertifs et déclaratifs sont exprimés fortement dans les phases de bilan. Nous remarquons que le but expressif est utilisé dans toutes les phases. Rappelons que ce but exprime les états psychologiques du professeur, ce qui confirme le fort investissement du professeur.

3) Rôle du professeur, ce qui a été à la charge des élèves

Le discours d'engagement du professeur marque très nettement les tâches qui incombent à chaque participant de la classe : « Maintenant, ce qui est extrêmement important, s'il vous plaît, c'est de répondre aux questions qui vous sont posées et d'y répondre par écrit ... On mettra en commun quand tout le monde aura écrit et surtout essayé de justifier les réponses ». Le professeur envisage donc son rôle comme organisatrice de la séance et de co-participante à la mise en commun.

Le professeur modifie le déroulement prévu en initiant un travail sur l'énoncé : le repérage des questions. Son rôle est alors d'aider les élèves et de valider leurs réponses. Elle leur donne ainsi un statut de vérité afin de permettre aux élèves de se remettre au travail.

Les élèves répondent aux demandes orales du professeur et disposent ensuite de 8 minutes de travail en autonomie, pour répondre aux questions posées par l'énoncé (activité attendue) et/ou pour finir la construction de la figure.

Le professeur prend ensuite en charge le rappel de la méthode de construction du symétrique d'une figure. L'implication des élèves montre qu'elle les rend responsables de l'exécution de certaines tâches de construction mais elle ne leur laisse pas la charge de la structuration

comme le montre l'utilisation du « on ». Elle partage avec les élèves le rappel de construction du symétrique d'un point mais c'est elle qui trace au tableau.

3.3 Troisième séquence : repérage des données de l'énoncé et de l'ordre de leur prise en compte dans la construction (13 minutes)

3.3.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion

Le professeur engage les élèves à répondre aux questions posées dans l'énoncé et les invite, pour ce faire, à résumer les différentes étapes et l'ordre de la construction. Elle introduit, dans ce contexte, le mot « données » qu'elle fait noter sur le cahier. Les élèves répondent volontiers à la sollicitation du professeur et posent des questions en particulier sur une notation utilisée sans explication : $A \rightarrow A'$. Le professeur récapitule ce qui a été noté au tableau pendant que les élèves le recopient sur leur cahier.

Dans cette séquence, nous avons étudié trois phases :

- la phase d'engagement avec le discours du professeur
- la phase de résolution de la tâche par les deux échanges professeur/ élèves portant sur l'identification de ce que les élèves ont fait pour construire la figure et de l'ordre de construction
- la phase de bilan du travail

3.3.2 Analyse du discours

Son plan est le suivant :

- introduction de la tâche à effectuer : afin de trouver des justifications aux questions posées dans l'énoncé, dire ce qu'on a déjà fait et dans quel ordre
- dialogues élèves / professeur : ce qui a été fait puis l'ordre considéré
- consignes du professeur concernant la poursuite du travail

1) Engagement dans la tâche : dresser un bilan de ce qui a été fait (1 min)

Discours	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
Bien, alors il y a des gens qui ont écrit plein de choses là et j'aimerais bien qu'on essaie un petit peu de les récapituler.	Récapituler	Mobilisation des élèves et structuration	But assertif puis expressif Implication des élèves et du professeur
Comment on va faire pour expliquer, c'est ça la bonne question, que les rayons, les distances, à l'arrivée, enfin les longueurs, sont de 4cm ?	Ecouter	Justification	But commissif/directif
Alors, chut ! S'il vous plaît, on écoute.	Ecouter	Mobilisation de l'attention	But directif « on »
Alors peut-être faut-il essayer de savoir ce qu'on a fait jusqu'à présent.	Ecouter	Structuration	But commissif/directif
Puisque c'est ce qu'on a fait jusqu'à présent qui permettra de faire une justification de la réponse	Ecouter	Justification	But assertif « on »

a) Tâche demandée aux élèves

La seule tâche attendue du professeur est ici l'écoute des élèves avant d'engager la récapitulation des différentes étapes de construction de la figure.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : vers un partage de la tâche

But Fonction	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches								66%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
Justification	1			1		2	33	
Structuration			1	1		2	33	
Evaluation								
<i>Engagement</i>								33%
<i>Mobilisation</i>	1				1	2	33	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	2		1	2	1	6	100	
%	33		17	33	17	100		

Les fonctions utilisées ici le sont avec des fréquences égales : ce sont les fonctions justification, structuration et mobilisation de l'attention.

Les fonctions non cognitives occupent 33% des fonctions, les fonctions de cognition, 66% : ce sont des aides.

Les buts exprimant le point de vue de l'enseignante représentent 50% des buts, les buts exprimant une demande aux élèves 50%.

Ce discours traduit donc des demandes aux élèves comme le montre l'utilisation des buts commissif/ directif et directif mais il engage par une expression forte des buts assertif et expressif le professeur.

c) Implication du professeur et des élèves : le professeur et les élèves associés

Le professeur s'implique seule dans la structuration de la tâche, sur le but expressif qui exprime une attente vis à vis des élèves : « j'aimerais bien qu'on essaie un peu de regarder ». Dans toutes les autres phrases, elle s'implique au côté des élèves dans le « on ». Elle n'implique les élèves seuls que pour les mobiliser : « s'il vous plaît ».

2) Echange élèves professeurs : ce qui a été fait pour tracer la figure (1 min)

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponse des élèves	Commentaires
P1 : Donc, qu'est ce qu'on a fait jusqu'à présent ? On a respecté des dimensions. J'ai pas écrit tout ce qu'on avait fait	Dire ce qui a été déjà fait dans le tracé de la figure	Introduction d'une sous tâche Bilan Structuration	But directif Puis assertif, assertif		
P1' : Qu'est ce qu'on a fait en plus de ce que j'ai écrit là ? C'est un peu écrit dans le désordre mais il y a d'autres choses qu'on a faites qui ne sont pas écrites.	Dire ce qui a été fait et qui n'est pas écrit au tableau	Introduction d'une sous tâche Evaluation Structuration	But directif « on » puis assertif Implication du professeur et « on »	E1A : On a tracé, E1B : par la symétrie centrale.	Réponse attendue
P2 : On a fait une symétrie centrale.		Validation	But assertif	E2 : Par rapport à O	Précision de l'élève (précise la)
P3 : Par rapport à O, de centre O. Alors je vais continuer là. Symétrie centrale de centre O. Qu'est ce quelle fait, cette symétrie centrale ?	Trouver comment la symétrie centrale transforme la figure	Validation Distribution des tâches et bilan puis introduction d'une sous tâche	But assertif puis commissif puis assertif puis directif	E3 : Elle fait tourner la figure.	But assertif But assertif
P4 : Elle fait faire un demi-tour et elle transforme les points, le point A devenant le point A', le point M devenant le point M', le point N devenant le point N'.		Validation et bilan	But assertif	E4 : O, il reste O.	L'élève donne une précision supplémentaire
P5 : O, bien sûr, il reste O.		Validation	But assertif		

a) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves

Pour aider les élèves à justifier les réponses aux questions posées dans l'énoncé, le professeur leur demande de :

- récapituler ce qui a déjà été fait pour construire la figure : tâche simple

- compléter ce qui est noté au tableau : tâche simple
- trouver comment la symétrie centrale considérée transforme la figure initiale : tâche complexe

Les élèves répondent aux demandes du professeur et ajoutent des précisions non explicitement demandées :

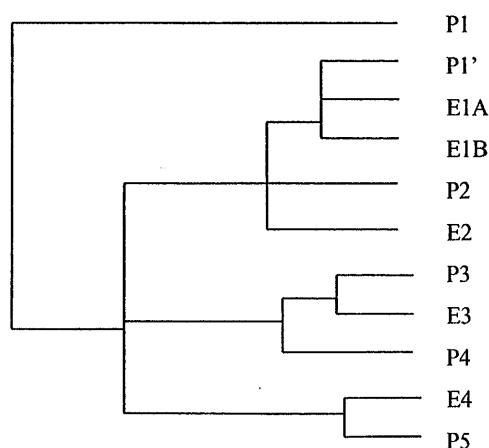
- à la demande du professeur ils trouvent que ce qui n'a pas été noté concerne la symétrie centrale
- ils en précisent seuls le centre
- ils disent qu'une symétrie centrale fait tourner une figure en réponse à une question du professeur
- ils précisent seuls que le centre est invariant

Ce dialogue est également un exemple de l'interaction élèves/professeur. Même si la plupart du temps les élèves répondent à une question du professeur, les réponses ne sont jamais induites par les questions qui sont ouvertes et assez générales pour accepter de multiples réponses. Certains éléments nouveaux sont introduits par les élèves qui prennent même en charge de compléter le raisonnement du professeur. On remarque qu'élèves et professeur assurent tour à tour le passage contextualisation/ décontextualisation ou décontextualisation/ contextualisation :

« une » symétrie centrale (professeur) , « la » symétrie (élève)

- « elle fait tourner la figure »(élève), « A devient A'... »(professeur), « O reste O » (élève)

Diagramme montrant la structure de l'échange



La structure reflète cette co-construction de la réponse attendue : les interventions des élèves sont sur le même plan, au même niveau que celle de l'enseignante en E2 , et en E4, l'élève précède le professeur qui ne fait que valider. Si l'échange permet de répondre à la question initiale de l'enseignante, donc se resserre, les réponses attendues sont sur le même plan : celles du professeur et celles des élèves. Avec une structure globale de forme « poupées russes », l'échange présente une structure locale de forme « éventail duo ».

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : une réalisation coinjointe où le professeur apporte plus de réponses que les élèves

But Fonction	Assertif	Déclaratif ou commissif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches		1				1	7	100%
Introduction d'une sous tâche					3	3	21	
Bilan	3					3	21	
Justification								
Structuration	2					2	14	
Evaluation	5					5	36	
<i>Engagement</i>								
<i>Mobilisation</i>								
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	10	1			3	14	100	
%	71	7			21	100		

La fonction la plus représentée dans cet échange est l'évaluation qui apparaît avec une fréquence de 36%. Elle est associée au but assertif. Notons que les fonctions non cognitives ne sont pas utilisées.

Le but assertif est le plus représenté avec 71% des buts.

Le point de vue du professeur est donné dans 78% des buts, les demandes aux élèves le sont dans 21%.

Le professeur apporte de nombreuses aides puisqu'elles occupent 63% des fonctions mais nombreuses sont les réponses aux questions posées : la fonction bilan occupe 21% des fonctions. Le but assertif exprimé majoritairement renforce la rôle du professeur dans la

réalisation de la tâche. Les élèves participent à la résolution de la tâche sans qu'il soit nécessaire de les mobiliser.

c) Implication du professeur et des élèves : le questionnement en rapport avec les mathématiques n'implique par les élèves

Le professeur s'implique seule dans la distribution des tâches : « ce que j'ai écrit », « je vais continuer là ». Elle n'implique pas les élèves seuls sauf en leur posant des questions et s'associe à eux dans le « on » pour récapituler ce qui a été fait. Les questions concernant les précisions portant sur les mathématiques ne sont pas renforcées par une implication directe des élèves.

3) Dialogue élèves professeur : ordre possible pour construire la figure (1 min)

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponse des élèves	Commentaires
P1 : Si on fait un ordre, qu'est ce pourrait prendre comme ordre ? Qu'est-ce qu'on a mis en premier ?	Trouver un ordre de prise en compte des données	Introduction d'une sous tâche Structuration	But directif « on »	E1 : On a pris un point.	Réponse attendue But assertif
P2 : On a déjà pris un point qui est le centre. D'accord, on pourrait mettre ça en premier.		Validation Structuration	But assertif puis expressif But assertif « on »	E2 : Le 2) c'est : rayon 4cm.	Réponse attendue Structuration
P3 : Le 2) serait : rayon 4cm.		Validation	But assertif	E3A : Après, M et N sont sur le cercle. E3B : Ensuite l'angle de 90°.	But assertif Structuration
P4 : M et N sont sur le cercle et l'angle est de 90°. Alors on va peut-être nommer l'angle, hein ?	Nommer un angle	Validation Introduction d'une sous tâche Mobilisation des élèves	But assertif « on » puis directif	E4 : Après, on met le point O.	Réponse non attendue Structuration
P5 : 5) Après le point O à l'extérieur et ensuite le 6) symétrie centrale.		Validation et fin de la réponse	But assertif, assertif		

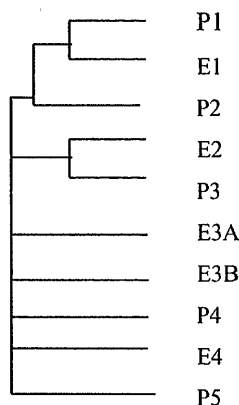
a) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves

- donner un ordre dans la prise en compte des hypothèses pour la construction de la figure : tâche complexe
- nommer un angle : tâche simple

Les élèves répondent à la première demande de l'enseignante mais ils ignorent la seconde.

Le diagramme montrant la structure de l'échange illustre la prise d'initiative des élèves dans l'échange : en E2. A partir de là, le seul rôle du professeur est de valider leurs interventions.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Dans ce dialogue nous assistons à une co-construction du raisonnement. L'enseignante, si elle donne l'axe de la recherche, laisse aux élèves l'organisation des données. Les élèves prennent tout d'abord en charge l'introduction des éléments nouveaux, puis le professeur suggère à son tour, commente. Elle valide en répétant les suggestions des élèves qui gardent la « main » pour suivre leur idée. Si l'enseignante suggère de nommer un angle, comme cette idée n'est pas entendue, elle ne la reprend pas et laisse les élèves poursuivre leur raisonnement : elle laisse se « jouer » la partie.

Enseignante et élèves interviennent de façon coordonnée comme le montre la structure de l'échange de forme « éventail duo ».

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : des élèves qui s'affirment, un professeur qui contrôle

Fonction \ But	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches								90%
Introduction d'une sous-tâche					2	2	20	
Bilan	1					1	10	
Justification								
Structuration					1	1	10	
Evaluation	4		1			5	50	
<i>Engagement</i>								10%
<i>Mobilisation</i>					1	1	10	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	5		1		4	10	100	
%	50		10		40	100		

La fonction la plus représentée est l'évaluation qui représente 50% des fonctions. Elle est associée au but assertif. Le but exprimé en priorité est le but assertif.

Nous comptons peu d'aides pour cet échange si on les compare aux autres échanges : elles occupent 40% des fonctions. Les fonctions non cognitives sont peu utilisées.

Les élèves semblent plus à l'aise avec la tâche demandée même si le discours du professeur montre par les buts majoritaires qu'il exprime, assertif et expressif qu'elle en garde la direction.

Le professeur garde ensuite « la main » pour apporter une conclusion à la tâche qui vient d'être menée et engager les élèves à recopier ce qui est noté au tableau.

c) Implication du professeur et des élèves

Toute cette intervention implique conjointement professeur et élève par le « on ».

4) Discours de bilan de cette séquence

Discours	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
Alors, nommez les dans cet ordre là.	Donner les étapes de la construction de la figure	Distribution des tâches	But directif
Effectivement ça donnera une plus grande cohérence et ça respectera l'ordre de la construction.		Justification	But assertif
Allez ! On avance parce que c'est pas ça l'essentiel.		Mobilisation de l'attention des élèves Engagement Structuration	But directif et « on » Puis assertif
C'est important qu'on réponde aux questions.		Encouragement	But assertif « on »
Alors on commence par parler du centre du cercle, qui est A, ensuite on parle du rayon du cercle.	Respecter un ordre dans les réponses proposées	Structuration	But assertif « on »
Il y a des choses à noter Y !	Ecrire sur le cahier ce qui est au tableau	Distribution des tâches	But directif Implication d'un élève
Bon pourquoi j'ai écrit, c'est une bonne question		Justification et évaluation encouragement	But déclaratif puis assertif Implication du professeur
Si on pouvait suivre l'ordre de la construction, ce serait plus clair.		Structuration	But assertif « on »
En face de ça, il y a les questions et finalement la réponse aux questions sera justifiée par ce qu'on a construit, par les données du problème, par ce qu'on sait. D'accord ?		Structuration et bilan Mobilisation de l'attention	But assertif But directif

a) Tâches effectivement demandées

La seule tâche demandée aux élèves dans l'immédiat est de recopier sur leur cahier ce qui a été écrit au tableau par le professeur.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : le professeur parle, les élèves écoutent

Fonction \ But	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches					2	2	13	67%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan	1					1	7	
justification	1	1				2	13	
Structuration	4					4	27	
Evaluation	1					1	7	
<i>Engagement</i>					1	1	7	33%
<i>Mobilisation</i>					2	2	13	
<i>Encouragement</i>	2					2	13	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	9	1			5	15	100	
%	60	7			33	100		

La fonction essentielle de cette intervention est la structuration qui occupe 27% des fonctions. Les fonctions de maintien de la communication sont largement utilisées avec 33% des fonctions.

Le but principalement exprimé est le but assertif, dans 60% des buts.

Le but assertif renforce le statut de bilan de ce discours qui structure et justifie le raisonnement mené pendant la phase précédente. Le professeur doit mobiliser les élèves qui ne sont pas sollicités par des questions.

c) Implication du professeur et des élèves : le « on » remplace l'activité autonome des élèves

Le professeur s'implique au côté des élèves dans chaque phrase par le « on » à l'exception de deux, l'une où elle justifie, l'autre où elle mobilise un élève en particulier par son prénom. Le « on » est utilisé pour structurer la tâche ou mobiliser et encourager la classe : « on avance », « c'est important qu'on réponde aux questions », « on commence... », « ensuite on parle... », « si on pouvait suivre l'ordre... », « on a construit », « on va écrire ».

3.3.3 Troisième séquence : récapitulatifs

1) Tâche prévue, tâches effectivement demandées et activités potentielles des élèves

La tâche prévue par le professeur au début de la séquence, pendant l'engagement dans la tâche est de récapituler ce qui a été jusqu'à présent pour justifier les réponses aux questions posées dans l'énoncé. Le professeur demande effectivement aux élèves de formuler ce qu'ils ont fait pour construire la figure en particulier de définir comment agit la symétrie centrale et ensuite d'établir un ordre dans la prise en compte des éléments de l'énoncé pour cette construction.

Les élèves donnent les réponses attendues. Ils complètent parfois spontanément certaines réponses ou poursuivent un raisonnement.

2) Fonctions du discours et buts illocutoires : récapitulatifs

Phases	Engagement dans la tâche	Résolution de la tâche : ce qui a été fait	Résolution de la tâche : l'ordre de prise en compte	Bilan
Distribution des tâches		7%		13%
Introduction d'une sous-tâche		21%	20%	
Bilan		21%	10%	7%
Justification	33%			13%
Structuration	33%	14%	10%	27%
Total des aides	66%	63%	40%	60%
Evaluation		36%	50%	7%
<i>Engagement</i>				7%
<i>Mobilisation</i>	33%		10%	13%
<i>Encouragement</i>				13%
<i>Mutualisation de la réponse</i>				
Total des fonctions non cognitives	33%		10%	33%
Total des occurrences	6	14	10	15

Dans la phase d'engagement, ce sont les fonctions structuration et justification qui dominent. Pour les deux phases suivantes, l'évaluation est la fonction principale du discours du professeur et l'introduction d'une sous-tâche occupe une place importante. Pour le discours de bilan, la structuration est prépondérante. Le total des aides y est aussi important que dans la phase d'engagement. Il l'est encore dans la phase de récapitulation de ce qui a été fait mais dans la phase suivante, nous constatons que les élèves ont moins besoin d'aide. Dans la phase

d'engagement comme dans la phase de bilan, les fonctions non cognitives occupent une large place.

Phases	Engagement dans la tâche	Résolution de la tâche : ce qui a été fait	Résolution de la tâche : l'ordre de prise en compte	Bilan
But assertif	33%	71%	50%	60%
But déclaratif		7%		7%
But expressif	17%		10%	
But commissif/directif	33%			
But directif	17%	21%	40%	33%
Total des occurrences	6	14	10	15
%	100%	100%	100%	100%

Nous notons que dans les trois dernières phases le but assertif, donc un but exprimant l'opinion ou l'action du professeur, est très utilisé. Les demandes faites à l'élève n'occupent globalement (buts directif et commissif/directif réunis) une large place que dans le discours d'engagement. Nous constatons que l'émergence d'une certaine autonomie des élèves est contrôlée par le professeur.

3) Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves : une réalisation conjointe contrôlée par le professeur

Nous notons dans cette séquence une plus grande interaction entre propositions des élèves et proposition du professeur ce qui se manifeste par l'utilisation du « on » tout au long de la séquence. Les tâches demandées permettent des interventions d'élèves moins dirigées vers une réponse attendue. Elèves et professeur donnent conjointement leurs avis qui sont pris en compte au même niveau. Les élèves interviennent spontanément comme le montre les structures des échanges.

Une proposition du professeur : donner un nom à un angle, n'est pas entendue par les élèves et est abandonnée par le professeur : elle ne cherche pas à la faire aboutir.

Pendant cette séquence il n'y a pas de travail autonome des élèves ce qui peut contribuer à expliquer l'utilisation moindre du but directif : le professeur ne dévolue pas de tâche aux élèves. Nous pensons par ailleurs que le professeur applique un contrôle très attentif des réponses des élèves. Nous faisons un parallèle avec les premiers pas d'un enfant. Les parents le laissent s'élancer mais se tiennent tout près pour empêcher un faux pas et le rassurer.

3.4 Quatrième séquence : bilan de la séance et consignes pour terminer le travail (1 min)

3.4.1 Ce qui s'est passé

Pour clore la séance, le professeur donne le travail à faire à la maison pour la fois suivante : justifier les réponses aux questions posées et répondre à la question : que peut-on dire des cercles.

3.4.2 Etude du discours

Discours	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
Bien. Alors, puisqu'on aura sûrement pas le temps d'en faire plus, certains d'entre vous ont déjà, par écrit, répondu aux questions. Ceux qui ne l'ont pas fait, je vous demande de le faire pour qu'on puisse retravailler dessus la prochaine fois. D'accord ?		Justification Distribution des tâches, et mobilisation de l'attention	But assertif, déclaratif Implication des élèves, du professeur Puis But directif
C'est à dire expliquer pourquoi on a l'égalité des longueurs, dire quelle est la mesure et justifier la réponse, donc ça nécessite de faire un peu des phrases	Expliquer Donner les mesures justifier Faire des phrases	Distribution des tâches et structuration	But assertif « on »
et puis alors, une question qu'on pose seulement comme ça en mathématiques : que peut-on dire des cercles ? pour laquelle on attend : on peut dire des cercles, telle chose parce que...		Distribution des tâches et structuration	But assertif
Là aussi, on attend une explication, même si elle n'est pas demandée expressément.	Donner une explication	Structuration	But assertif

Alors vous prenez votre cahier de texte et vous notez.	Noter le travail	Distribution des tâches	But directif : affirmation Implication des élèves
--	------------------	-------------------------	--

1) Tâches attendues par le professeur

- donner les mesures demandées, les justifier en faisant des phrases : tâche simple
- Donner une explication à la question implicite : « que peut-on dire... ? » : tâche complexe
- Noter le travail sur le cahier de texte : tâche élémentaire

Ces tâches sont à deux niveaux : la dernière est une consigne matérielle, noter le travail alors que les premières concernent l'organisation du travail à faire pour la fois suivante.

Comme le précédent, ce discours, annoncé par le professeur comme un bilan : « bien, alors » et donnant l'état des lieux pour les élèves, lui permet aussi de donner travail et consignes pour la fois suivante, donc répond à la structure d'engagement dans une tâche. Le but directif qu'utilise le professeur pour dire ce qu'elle attend des élèves est suivi d'une justification utilisant but assertif, langage méta et phrases plus générales.

b) Fonctions et buts du discours : organisation du travail autonome des élèves

But Fonction	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	2	1			1	4	44	88%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
justification								
Structuration	4					4	44	
Evaluation								
<i>Engagement</i>								11%
<i>Mobilisation</i>					1	1	11	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	6	1			2	9	100	
%	67	11			22	100		

Deux fonctions marquent cette phase : la distribution des tâches et la structuration. Elles représentent 44% des fonctions. Les fonctions non cognitives occupent 11% des fonctions,

les fonctions de cognition 88%. Le but le plus utilisé est le but assertif qui représente 63% des buts.

Le point de vue du professeur s'exprime dans 78% des buts, les demandes aux élèves dans 22%.

c) Implication du professeur et des élèves : le projet du professeur

Le professeur s'implique et implique les élèves en leur distribuant le travail : « je vous demande ». Elle implique les élèves seuls pour distribuer les tâches élémentaires sous forme d'affirmation : « vous prenez votre cahier, vous notez ».

Elle s'associe aux élèves dans le projet qu'elle a pour le cours suivant : « pour qu'on puisse retravailler ».

4 Conclusions

4.1 Tâches prévues, tâches demandées et activités potentielles des élèves

Nous remarquons que, par rapport à l'exercice distribué, seule la construction de la figure a fait l'objet d'une mise en commun. Les questions n'ont pas été traitées à l'oral, elles ont été repérées, commentées et le professeur a donné une méthode pour les aborder. Certains élèves y ont peut-être répondu sur leur cahier.

La reproduction de la figure et la construction du symétrique de certains points occupent, pour tous les élèves, la première séquence et, pour beaucoup, une grande partie de la seconde, comme en témoigne le retour sur la construction du symétrique d'une figure et du symétrique d'un point, à la fin de la seconde séquence.

La troisième séquence est consacrée à la préparation des réponses aux questions du problème. Le travail sur l'énoncé : lecture, repérage des mots difficiles, repérage des données à prendre en compte, repérage des questions, est important. Il précède ou accompagne la mise au travail des élèves en autonomie. Le professeur insiste ainsi sur la recherche de l'information dans l'énoncé : séquences 1 et 2 puis l'élaboration d'une démarche : séquence 3. La phase de réalisation ne concerne, pour ce qui est visible par une mise en commun, que la construction de la figure.

Nous avons dans la suite mis en relation tâche prescrite dans l'énoncé et son découpage en sous tâches par le professeur puis les activités potentielles de certains élèves.

Tâches prescrites	Nature de l'activité attendue des élèves	Sous-tâches demandées explicitement	Nature de l'activité potentielle des élèves
Reproduction et codage d'une figure : tâche simple	- Reconnaître et comparer	- Lire l'énoncé (tâche élémentaire) - Repérer les mots qui gênent (tâche simple) - Trouver un autre instrument que le rapporteur pour construire un angle de 90° (tâche simple) - Repérer les dimensions à respecter (tâche simple) - Remarquer la position de certains points (tâche simple)	travail sur le vocabulaire mettre en relation mesure d'un angle et instrument de géométrie évaluation des dimensions données par l'énoncé évaluation des positions relatives des éléments de la figure
Construction du symétrique de trois points dans une symétrie centrale : tâche simple et répétée	- Appliquer une technique	- Expliquer le mot respectif (travail sur le vocabulaire) - Rappeler la méthode de construction du symétrique d'un point : dire ce qu'on trace (tâche simple), dire par quels points passe la droite (tâche simple et isolée), dire comment on poursuit la construction (tâche simple), donner le nom d'un point (tâche simple et isolée), trouver un autre instrument pour reporter une mesure (tâche simple)	travail sur le vocabulaire utilisation d'une même technique de construction trois fois de suite
Expliquer la mesure de la longueur de deux segments : tâche simple	- Reconnaître et appliquer une propriété	- Repérer les questions (tâche simple) Récapituler ce qui a été fait pour construire la figure (tâche simple), dans quel ordre (tâche complexe) et expliquer le lien entre figure initiale son image par la symétrie centrale considérée. (tâche complexe) Nommer un angle (tâche simple)	travail sur la forme et le sens des phrases. rappel de l'organisation de la construction de la figure et mise en relation de la figure initiale et de son image par le symétrie centrale.
Trouver et justifier la mesure d'un angle : tâche simple	- Reconnaître et appliquer une propriété	Cette tâche n'a pas été abordée pendant la séance.	

Construire un cercle et en donner une propriété : tâche simple et isolée (construction) puis tâche complexe	- Dessiner et conjecturer	- Dessiner le cercle (tâche simple et isolée) - Compléter la phrase commencée par le professeur	Cette tâche n'a pas été abordée en classe.
---	---------------------------	--	--

Le professeur qui s'adresse à des élèves de niveaux très hétérogènes a choisi de leur proposer une suite de tâches simples suivie d'une tâche plus complexe qu'elle prépare avec les élèves en la découpant en de nombreuses sous-tâches. Elle s'assure notamment qu'ils ont compris l'énoncé : vocabulaire utilisé, repérage des questions posées, repérage des informations données. Les mises en commun permettent de gérer les trop grandes disparités d'exécution des tâches et aident les élèves les plus faibles ou en difficulté à progresser dans leur travail. Par rapport à la résolution de la tâche proposée, ces mises en commun ne concernent que la construction de la figure et la donnée d'une piste pour aborder les questions posées.

Pour résoudre les tâches proposées simples à l'exception de la dernière, les élèves doivent effectuer des activités de reconnaissance, ils doivent appliquer une technique de construction, appliquer des propriétés et pour la dernière question conjecturer. Le découpage de la tâche en de multiples sous-tâches ne nous permet pas de vérifier qu'ils appliquent correctement les propriétés qu'ils ont à utiliser. Les principales activités dont nous sommes le témoin sont des activités de reconnaissance et d'applications multiples de techniques de construction.

Nous avons récapitulé pour chaque échange les formes rencontrées dans leur structure.

Nous avons utilisé des numéros pour représenter chaque forme :

- 1 « poupées russes »
- 2 « éventail »
- 3 « pyramide.

Structure globale	Structures locales	Formes
Trouver un instrument autre que le rapporteur pour construire la figure		1
	Trouver un autre instrument que le rapporteur	2 PiEji
	Dire quel instrument contient un angle droit	1
Expliquer le mot respectif		1
	Dire si le mot respectif gêne	2 PiEji
	Proposer une explication	2 PiEi
Trouver ce qu'il faut respecter pour construire la figure		2 Math
	Dire les dimensions qu'il faut respecter	1
	Donner la position du point O	1
Repérer dans l'énoncé les questions		2 PiEi
	Repérer la deuxième question	1
	Repérer la question portant sur le cercle	1
Dire comment on construit le symétrique d'un point		1
	Dire ce qu'on trace	1
	Dire ce qu'on fait après	2 duo
	Donner un autre instrument que la règle pour tracer	2 duo
Dire ce qu'on a fait jusqu'ici		1
	Dire ce qu'on a fait	2 PiEji
	Dire ce qu'on a fait	2 duo
Dire dans quel ordre s'est effectuée la construction		2 duo

Dans les diagrammes montrant la structure des échanges apparaissent les formes « poupées russes » et « éventail » que ce soit au niveau global ou local. Pour la forme « éventail », nous observons les deux organisations, structuration par le professeur seul ou co-structuration professeur/élèves : « éventail duo ».

Dans tous les échanges, à l'exception du dernier : dire dans quel ordre s'est effectuée la construction, les deux formes coexistent. C'est à dire qu'une structure globale de forme « éventail » révèle des structures locales « poupées russes » par exemple.

La forme « poupées russes » structure globalement les échanges où il est déterminant pour la poursuite de la tâche que le ou les élèves donnent la réponse attendue par le professeur : « j'ai pas de rapporteur » (séquence1), « explication du mot respectif » : fin de l'échange (séquence1), dire comment on construit le symétrique d'un point (séquence 2), dire ce qu'on a fait jusqu'ici.

Ces structures globales de forme « poupées russes » admettent des structures locales de forme « éventail » qui montrent que plusieurs élèves prennent la parole (PiEi ou PiEji) : dire si le mot

respectif gêne, proposer une explication, dire ce qu'on a déjà tracé. Certaines structures ont une forme « éventail duo » et montrent une co-construction du raisonnement : dire ce qu'on trace ou dire ce qu'on a fait.

Les structures des échanges de forme globale « éventail » concernent le repérage d'éléments dans l'énoncé ou dans une liste déjà constituée. Il s'agit des échanges qui permettent de repérer ce qu'il faut respecter pour construire la figure, les questions posées dans l'énoncé ou l'ordre avec lequel on a construit la figure.

Nous constatons que les élèves participent, à la fin de la séance, à la structuration des échanges ce que soulignent les formes « duo ».

4.2 Fonctions du discours et buts illocutoires

Nous récapitulons ci-dessous les fonctions et buts du discours selon leur place dans chaque séquence : engagement dans une tâche, résolution immédiate d'une tâche ou bilan. Nous assimilons la quatrième séquence à un engagement car le professeur engage les élèves dans le travail à faire pour la séance suivante.

	Séquence 1 Engage ment dans l'exercice 1 min 30 s	Séquence 2 Engage Ment : repérage des questions 1 min	Séquence 3 Engage ment : ce qu'on a fait 1 min	Séquence 4 le travail à faire pour la fois suivante 1min
Distribution des tâches	30%	11%		44%
Introduction d'une sous-tâche		33%		
Bilan				
Justification		11%	33%	
Structuration	40%	11%	33%	44%
Total des aides	70%	66%	66%	88%
Evaluation				
<i>Engagement</i>		11%		
<i>Mobilisation</i>	15%	22%	33%	11%
<i>Encouragement</i>	15%			
<i>Mutualisation de la réponse</i>				
Total des fonctions non cognitives	30%	33%	33%	11%
Total des occurrences	20	9	6	9

Ces différentes phases d'engagement sont comparables au niveau du temps que leur consacre le professeur. Elles semblent toutes donner lieu à de nombreuses aides : plus de 65%. Elles font appel à un taux important d'utilisation des fonctions non cognitives, si on excepte la dernière qui ne donne pas lieu à un travail immédiat des élèves. Ce que nous notons en comparant ces divers engagements c'est que lorsqu'ils sont prévus par le professeur pour être suivis d'un travail autonome des élèves : séquence 1, séquence 4, la distribution des tâches et la structuration sont prépondérantes.

L'engagement dans la séquence 2 est différent des autres puisqu'il conduit les élèves à résoudre une tâche non mathématique. Nous constatons que les fonctions utilisées par le professeur, dans son discours, sont différentes de celles utilisées dans les autres séquences.

Le discours d'engagement de ce professeur montre une forte structuration dont la fréquence est de l'ordre de 40% et l'utilisation de fonctions de médiations lorsqu'il est suivi d'une résolution immédiate ou presque immédiate de la tâche.

Echanges	Séquence 2 « J'ai pas de rapporteur »	Séquence 2 Explication du mot respectif	Séquence 1 Ce qu'il faut respecter pour construire la figure : 3 min	Séquence 2 : repérage des questions : 2 min 30s	Séquence 3 : Ce qui a été fait : 1 min	Séquence 3 : Dans quel ordre : 1 min
Distribution des tâches	11%	21%	7%	12%	7%	
Introduction d'une sous-tâche	33%		22%	12%	21%	20%
Bilan		7%	19%	6%	21%	10%
justification				9%		
Structuration		7%	33%	18%	14%	10%
Total des aides	44%	35%	81%	57%	63%	40%
Evaluation	44%	14%	19%	21%	36%	50%
<i>Engagement</i>	<i>11%</i>	<i>14%</i>		<i>6%</i>		
<i>Mobilisation</i>		<i>29%</i>		<i>15%</i>		<i>10%</i>
<i>Encouragement</i>						
<i>Mutualisation de la réponse</i>		<i>7%</i>				
Total des fonctions non cognitives	11%	50%	0%	21%	0%	10%
Total des occurrences	9	14	27	33	14	12

Nous pouvons tout d'abord constater que l'échange qui accompagne l'explication du mot respectif, tâche non mathématique, diffère des autres en ce qui concerne les fonctions du discours : peu d'aide, beaucoup de communication pathique. Nous ne nous y attarderons pas.

Le premier échange : « j'ai pas de rapporteur » est également différent des autres échanges : pas de fonction bilan, ni de structuration, une fonction introduction d'une sous-tâche de forte fréquence.

Pour les derniers échanges nous notons que la fonction introduction d'une sous-tâche a une fréquence de présence comprise entre 12 et 22%, que la structuration évolue entre 10 et 33%, que le total des aides se situe entre 40 et 80%. Les fonctions non cognitives ont une fréquence comprise entre 0 et 20%. La fonction évaluation est de plus en plus utilisée par le professeur au cours de la séance.

Nous constatons que lorsque les aides sont moins utilisées, les fonctions de communication ont une place plus importante dans le discours.

Phases de Bilan	Séquence 1 Quelle est la figure obtenue 1 min 30	Séquence 2 Construction du symétrique d'une figure 1 min	Séquence 2 Construction du symétrique d'un point 1 min	Séquence 3 Ce qu'il faut noter sur le cahier 1 min
Distribution des tâches	4%	15%	10%	13%
Introduction d'une sous-tâche		15%	29%	
Bilan	35%	15%	10%	7%
Justification				13%
Structuration	22%	25%	5%	27%
Total des aides	61%	70%	59%	60%
Evaluation	13%	20%	29%	7%
<i>Engagement</i>				7%
<i>Mobilisation</i>	22%	10%	14%	13%
<i>Encouragement</i>	4%			13%
<i>Mutualisation de la réponse</i>				
Total des fonctions non cognitives	26%	10%	14%	33%
Total des occurrences	23	20	21	15

Les phases de bilan sont des moments importants pour le professeur puisqu'elle leur consacre dans chaque séquence un temps propre, variant de une à deux minutes. C'est le même temps que celui consacré à l'engagement. Dans les phases de bilan, les fonctions les plus utilisées

sont les fonctions d'aide. Elles occupent au moins 60% des fonctions. Les fonctions non cognitives sont présentes, en particulier la fonction mobilisation de l'attention. Nous notons que la fonction bilan n'y est pas utilisée avec la même fréquence. Elle est surtout importante dans la première séquence où le professeur fait le point sur la figure à obtenir. La structuration occupe une large place de l'ordre de 20% dans toutes les séquences (si nous fusionnons les deux phases bilan de la séquence 2). La présence des fonctions distribution des tâches et introduction d'une sous-tâche nous laisse penser que les phases bilan servent au professeur à mettre certains élèves au travail et jouent presque le rôle d'un engagement.

En ce qui concerne les différents buts exprimés, nous avons d'abord regardé les conditions puis la fréquence d'utilisation.

Le but commissif ou déclaratif indiquent ce qui lui revient dans l'exécution ou la résolution d'une tâche ou encore ce dont elle est responsable : « je vous distribue » (séquence 1), « je rappelle » (séquence 2), « moi je fais comme ça à main levée ».

Le but expressif montre ce que pense ou ressent le professeur, et tient du registre de l'affectif. Nous avons relevé son utilisation

- lorsqu'elle évalue :
 - « ouh là là ! » (séquence 1)
 - « eh bien oui ! » (séquence 1)
 - « bien, très bien ! » (séquence 1)
- lorsqu'elle engage les élèves et/ ou distribue les tâches :
 - « ce serait intéressant que vous disiez qu'est-ce qui pour vous est une question » (séquence 2)
 - « donc attention, pas de mesure ! » (séquence 2)
 - « j'aimerais qu'on essaie de récapituler » (séquence 3).

Le but assertif permet au professeur d'indiquer son point de vue :

- sur les mathématiques dans les moments de bilan que ce soit à la fin ou au cours des séquences :
 - « donc au départ vous avez trois points importants » (séquence 1)
 - « après la position des points M et N, sur le cercle... » (séquence 1)
 - « ce qu'il faut simplement quand on utilise le compas, c'est faire un arc de cercle...L'arc de cercle ça suffit » (séquence 2)

- « alors peut-être faut-il essayer de savoir ce qu'on a fait jusqu'à présent » (séquence3)
- sur l'état du travail des élèves et de leurs connaissances dans les phases de bilan.
 - « on en est là au point de vue figure » (séquence 1)
 - « ça va être difficile de discuter sur les choses importantes » (séquence 2)
 - « il y a des gens qui ont écrit plein de choses là » (séquence 3)
 - « on avance, c'est pas ça l'essentiel » (séquence 3)
- sur le type d'exercice, la façon de le traiter et de le replacer dans le contexte du programme.
 - « effectivement, ça donnera une plus grande cohérence » (séquence 3)
 - « en face de ça il y a les questions et finalement les réponses aux questions » (séquence 3)

Le but directif permet au professeur d'impliquer les élèves soit par des questions soit par des demandes exprimées sous forme d'ordre ou d'ordres déguisés concernant des activités.

Le but commissif/ directif permet au professeur de s'associer aux élèves dans l'organisation du travail et de marquer ainsi que la résolution de la tâche est une affaire collective.

Nous avons indiqué les fréquences d'utilisation des différents buts selon les phases de la séance :

Phases	But assertif	But déclaratif	But expressif	But commissif directif	But directif
Engagement dans l'exercice (Séquence 1)	10%	20%	5%	10%	55%
Engagement dans la recherche des questions (Séquence 2)	22%		22%	11%	44%
Engagement dans la recherche de ce qui a été fait (Séquence 3)	33%		17%	33%	17%
Travail à faire pour la prochaine fois (Séquence 4)	67%	11%			22%
J'ai pas de rapporteur (Séquence1)	11%		22%		67%
Sens du mot respectif (Séquence1)	29%		7%	7%	57%
Ce qu'il faut respecter pour construire la figure (Séquence1)	55%		11%	4%	30%
Quelles sont les questions posées dans l'exercice (Séquence2)	30%		9%	6%	55%
Ce qu'on a fait (Séquence3)	71%	7%			21%

Dans quel ordre (Séquence3)	50%		10%		40%
Bilan de la séquence 1 : modèle de figure	57%		9%	4%	30%
Construction de l'image d'une figure par une symétrie centrale (Séquence2)	35%	10%	10%	5%	40%
Construction du symétrique d'un point (Séquence2)	38%	10%	19%		33%
Bilan de la séquence 3	60%	7%			33%

Ce qui nous frappe tout d'abord, à la lecture de ce tableau, c'est l'utilisation si importante du but assertif. Il est prépondérant dans les phases de bilan ce qui nous semble naturel, mais il est également très présent dans les discours accompagnant la réalisation d'une tâche : ce qu'il faut respecter pour construire la figure (séquence 1), ce qu'on a fait et dans quel ordre (séquence 3). Il est très peu présent et c'est le but directif qui domine lorsque le professeur essaie de faire changer l'élève de point de vue : « j'ai pas de rapporteur » (séquence1) ou lorsqu'elle tente de faire émerger le sens du mot respectif : séquence 1. Les deux premières interventions conviant les élèves à s'engager dans la tâche ou l'exercice utilisent aussi le but directif en priorité.

Il est à noter que seuls les deux dialogues à l'initiative des élèves expriment en majorité des demandes aux élèves et non des actes ou opinions du professeur sauf la recherche des questions posées dans le problème.

Ce qui semble caractériser les phases d'engagement dans la tâche, pour ce professeur, est une forte utilisation des fonctions d'aide avec une fréquence de l'ordre de 70% et une répartition distribution des tâches/ structuration ou justification/ structuration. Les fonctions de médiation occupent une place importante avec 30% des fonctions avec notamment prépondérance de la fonction mobilisation des élèves. Lorsque l'engagement est suivi d'un travail des élèves, autonome ou non, le but directif ou/et commissif directif sont majoritairement exprimés dans le discours du professeur.

Dans les phases de résolution immédiate des tâches proposées par le professeur, les aides sont toujours importantes, de l'ordre de 50% , avec des fonctions dominantes : introduction d'une sous-tâche et structuration. L'évaluation occupe une place qui varie entre 20 et 50% des fonctions. Les fonctions de médiation sont peu présentes dans le discours. Les buts directif et/ou commissif/directif ne sont pas majoritaires dans tous les échanges. Le professeur exprime beaucoup ses opinions ou ce qu'il fait pendant ces échanges.

Dans les phases de bilan, les aides sont de l'ordre de 60% avec une forte présence de la fonction structuration et une présence inégale de la fonction bilan. Les fonctions de médiation retrouvent un peu plus de place. Le but le plus exprimé est le but assertif.

Afin de mettre en regard buts et fonctions pour chaque phase, nous indiquons, dans le tableau ci-dessous, la fréquence des aides ainsi que celle des buts témoignant d'une demande faite aux élèves, ce qui nous permet de rendre compte de la dévolution dans le discours. Nous mentionnons aussi la fréquence de l'évaluation et celle des fonctions non cognitives.

Séquences	Phases	Dévolution	Aides	Evaluation	Communication
1	Engagement dans la tâche	65%	70%	0%	30%
	« j'ai pas de rapporteur »	67%	44%	44%	11%
	Explication du mot respectif	64%	35%	14%	50%
	Ce qu'il faut respecter pour construire la figure	34%	81%	19%	0%
	<i>Bilan : modèle de la figure</i>	34%	61%	13%	26%
2	Engagement	55%	66%	0%	33%
	Repérage des questions	61%	57%	21%	21%
	<i>Bilan : construction du symétrique d'une figure</i>	45%	70%	20%	10%
	<i>Bilan : construction du symétrique d'un point</i>	33%	59%	29%	14%
3	Engagement	51%	66%	0%	33%
	Ce qui a été fait	21%	63%	36%	0%
	Dans quel ordre	40%	40%	50%	10%
	<i>Bilan : ce qu'il faut noter</i>	33%	60%	7%	33%
4	Travail à faire pour la prochaine séance	22%	88%	0%	11%

A la lecture de ce tableau, nous constatons une certaine similitude pour les différentes séquences. Tout d'abord, au niveau de la dévolution. Elle semble être du même ordre pour les phases d'engagement dans la tâche et pour les phases de bilan dans les trois premières séquences. C'est à dire qu'elle occupe une très grande place de l'ordre de 60% par les buts exprimés dans les phases d'engagement et une moindre de l'ordre de 30% dans les phases de bilan. En ce qui concerne les phases d'échanges élèves/professeur, elle varie selon les tâches d'un fort taux de dévolution lorsqu'il s'agit de faire changer le point de vue de l'élève : « j'ai

pas de rapporteur » (séquence 1) ou « explication du mot respectif » (séquence 1) ou encore : repérage des questions posées dans l'énoncé (séquence 2), ordre de construction (séquence 3) à un taux plus faible : ce qu'il faut respecter pour construire la figure (séquence 1), ce qui a été fait (séquence 3).

En ce qui concerne les aides, elles occupent plus de 60% des fonctions dans tous les discours d'engagement. Pendant les échanges, indiqués en gras dans le tableau les aides continuent à occuper une large place, plus de 50% des fonctions sauf lors de l'explication du mot « respectif » et de la phase qui indique l'ordre de construction de la figure pendant lesquelles elles sont plus faibles. Notons que les aides sont plus nombreuses pendant les phases : ce qu'il faut respecter pour construire la figure (séquence 1), construction du symétrique d'un point (séquence 2), ce qui a été fait (séquence 3). Ces trois phases sont indispensables à la poursuite de la tâche.

Dans les discours de bilan, les aides sont nombreuses et occupent plus de 60% des fonctions. L'évaluation, présente dans les phases d'échange et de bilan est très importante dans deux phases : « j'ai pas de rapporteur » (séquence 1), « ce qui a été fait » (séquence 3) et « ordre dans lequel on a construit la figure » (séquence 3).

L'aide au maintien de la communication, elle, est en général plus forte dans les phases d'engagement et de bilan que pendant les échanges. Une phase fait exception : l'explication du mot respectif. Les fonctions non cognitives ne sont pas ou sont peu utilisées dans les phases « j'ai pas de rapporteur » (séquence 1), « ce qu'il faut respecter pour construire la figure » (séquence 1), « ce qui a été fait » (séquence 3), « dans quel ordre » (séquence 3). Ces phases d'échange concernent toutes la résolution mathématique de la tâche proposée. Les élèves interviennent et le professeur ne juge pas utile de les mobiliser davantage.

Nous avons ensuite cherché quels étaient les fonctions et les buts les plus utilisés dans chaque phase.

Séquences	Phases	Fonctions- Buts
1	Engagement dans la tâche	Structuration- Distribution des tâches- But directif
	« j'ai pas de rapporteur »	Evaluation- Introduction d'une sous-tâche- But directif
	Explication du mot respectif	Mobilisation- Distribution des tâches- But directif
	Ce qu'il faut respecter pour construire la figure	Structuration- But assertif
	<i>Bilan : modèle de la figure</i>	<i>Bilan- Structuration- Mobilisation- But assertif</i>
2	Engagement	Introduction d'une sous-tâche - Mobilisation- But directif
	Repérage des questions	Evaluation- Structuration- Mobilisation- But directif
	<i>Bilan : construction du symétrique d'une figure</i>	<i>Structuration- Evaluation- But directif/ assertif</i>
	<i>Bilan : construction du symétrique d'un point</i>	<i>Introduction d'une sous-tâche - Evaluation- But assertif/ directif</i>
3	Engagement	Structuration- Justification- Mobilisation- But commissif/directif- assertif
	Ce qui a été fait	Evaluation- Introduction d'une sous-tâche - Bilan- But assertif
	Dans quel ordre	Evaluation- Introduction d'une sous-tâche- But assertif/ directif
	<i>Bilan : ce qu'il faut noter</i>	<i>Structuration- But assertif</i>
4	Travail à faire pour la prochaine séance	Distribution des tâches- Structuration- But assertif

Nous ne sommes pas surpris par les phases d'engagement qui s'expriment majoritairement sur le but directif et où les fonctions utilisées sont la mobilisation de l'attention des élèves, et différents types d'aide : la distribution des tâches, la structuration, l'introduction de sous-

tâches : le but illocutoire renforce les fonctions du discours. Le professeur demande aux élèves de faire.

Les phases que nous avons assimilées à des bilans sont aussi conformes à notre attente. Elles s'expriment sur le but assertif et privilégient l'utilisation des fonctions bilan, évaluation, structuration. Cependant la phase de bilan indiquant la construction du symétrique d'un point donne une part importante au but directif. Cela nous indique qu'elle est aussi conçue par le professeur comme une phase de mise au travail de certains élèves ; c'est pour certains un engagement dans la tâche. La même situation se retrouve pour le discours qui indique aux élèves le travail à faire pour la prochaine séance. Nous l'avons considéré comme une phase d'engagement mais le but majoritairement exprimé nous indique que c'est aussi une forme de bilan de la séance.

En revanche, les échanges qui accompagnent la résolution d'une tâche présentent des caractères plus nuancés. Pour certains échanges les fonctions du discours renforcent les buts illocutoires exprimés. Ce sont les phases que nous avons appelées : « j'ai pas de rapporteur », « explication du mot respectif » et « repérage des questions dans l'énoncé ». Elles utilisent en priorité le but directif et les fonctions introduction d'une sous-tâche, distribution des tâches, mobilisation de l'attention. Pour d'autres échanges, les fonctions et les buts exprimés en priorité semblent se compenser : le professeur donne à faire aux élèves mais en leur « tenant la main ». Nous rencontrons ce processus dans la phase : « Dans quel ordre on a construit la figure » (séquence 3) pendant lequel évaluation et introduction d'une sous tâche sont les fonctions majoritaires et les buts exprimés assertif et directif. Pour d'autres échanges encore, « Ce qu'il faut respecter pour construire la figure », « Ce qui a été fait », le professeur évalue, structure, fait des bilans en exprimant un but assertif : le professeur fait ou dit plus qu'elle ne demande aux élèves.

4.3 Implication du professeur et des élèves, buts et tâches

Professeur et élèves sont impliqués seuls dans la distribution des tâches : le professeur choisit, explique individuellement les mots qui gênent, elle évalue, les élèves exécutent.

Lorsque les tâches sont élémentaires : lire, repérer les mots difficiles, prendre le cahier, écrire, écouter, le but est directif et le professeur indique sa demande sous forme d'un ordre ou d'une affirmation : « vous allez prendre », « relisez ». Le but directif est aussi utilisé sous la même forme pour inviter les élèves à répondre à une consigne :

- « vous avez 3 points »
- « c'est à vous d'argumenter »

- « essayez de justifier »
- « essayez de dire ce qui pour vous est une question »

Professeur et élèves sont considérés ensemble dans un « on » collectif pour organiser et structurer le travail :

- « on va travailler »
- « on fera une explication générale »
- « on va noter ce qui est à respecter »
- « on fait une petite pause »
- « on en est là »
- « on mettra en commun »
- « on verra comment on peut justifier... »

Lorsque le professeur a une demande qui en rapport avec la résolution mathématique de la tâche, elle est énoncée sous forme de questions.

- « Absolument, uniquement le rapporteur ? »
- « vous avez vu la dimension de l'angle ? »
- « un angle de 90° c'est ? »
- « franchement 90° c'est quoi ? »
- « un angle droit vous en trouvez un où ? »
- « à votre avis, où sont les points M et N ? »
- « une justification qui ne doit pas être quoi ? »
- « on trace quoi ? »
- « une droite qui passe par ? »
- « on mesure de là à là et on reporte pour obtenir le point ? »

Nous remarquons que les élèves sont peu impliqués dans ces questions.

4.4 Régularités, routines

Nous donnerons les résultats concernant tout d'abord le niveau le plus général :

L'organisation de chaque séquence de la séance est très planifiée : une phase d'engagement prise en charge par le professeur, différents échanges permettant la résolution de tâches auxiliaires à la résolution globale de la tâche et donnant des aides aux élèves en difficulté, des moments de recherche individuelle, un discours de bilan assumé par le professeur.

Nous regarderons ensuite le discours même :

- a) Dans les phases d'engagement nous pouvons remarquer une structure récurrente même si l'ordre exposé n'est pas rigoureusement respecté :
 - i) une implication du professeur soit directe : emploi du « je » par exemple, soit indirecte : but expressif : « je vous distribue »(séquence 1), « ce qui est extrêmement important »(séquence 2), « j'aimerais bien »(séquence 3). Le professeur rassure les élèves.
 - ii) l'organisation du travail ou de la séance : le professeur exprime un but commissif/ directif : « vous prenez votre cahier d'exercice, c'est là dessus qu'on va travailler »(séquence 1), « on fera une explication générale » (séquence 1), « on mettra en commun »(séquence 2), « j'aimerais qu'on essaie de récapituler »(séquence 3). Le professeur rassure les élèves et les associe.
 - iii) une justification de la tâche : emploi d'un vocabulaire plus général avec le but assertif (pourquoi ?) et utilisation du pronom « on » ou de l'infinitif ou de tournures comme « il faut » : « exemple de ce qu'on attend de vous à partir de la cinquième » (séquence 1), « parce que c'est mieux quand c'est écrit » (séquence 2), « puisque c'est ce qu'on a fait jusqu'à présent qui permettra de faire une justification de la réponse »
 - iv) un découpage de la tâche (quoi ? comment) but directif et implication des élèves (vous ou on) : « vous allez commencer à le lire »(séquence 1), « qu'est-ce qui pour vous est une question » (séquence 2), « qu'est-ce qu'on a fait jusqu'à présent ? » (séquence 3)
 - v) la répétition et la dévolution (à vous) but directif : « vous lisez, vous prenez votre cahier d'exercice, c'est là dessus que vous allez écrire » (séquence 1), « ce serait intéressant que vous disiez ce qui pour vous est une question », « qu'est-ce qu'on a fait en plus de ce que j'ai écrit là ? » (séquence 3)
- b) Dans les discours de bilan, le repérage d'une forme récurrente est moins net. Ces discours sont néanmoins introduits par le but expressif ou commissif ou déclaratif et l'implication du professeur :
 - expressif : voilà, alors voilà
 - déclaratif : je rappelle, vous m'écoutez, ce que j'observe, je vous demande...

- Ils utilisent ensuite le but assertif, une forme plus générale ou l'emploi du « on », pour donner le point de vue du professeur sur l'état attendu du travail des élèves et l'état supposé de leurs connaissances : on en est là, ça se passe comme ça...

4.5 Le rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves

Nous allons tout d'abord replacer le déroulement de la séance par rapport au projet initial de l'enseignante puis essayer, en relevant buts illocutoires et fonctions utilisés dans son discours, de regarder ce que le professeur a pris en charge et ce qu'elle a laissé à la charge des élèves.

Quel était le projet du professeur tel qu'il nous est apparu ? Il s'agissait de faire résoudre un exercice aux élèves, seuls, avant une mise en commun des réponses aux questions posées.

Comment le professeur a-t-elle conduit ou modifié ce projet ?

Avant de laisser les élèves seuls devant le travail à effectuer, elle a d'abord présenté le type de problème proposé aux élèves et les attentes du programme, puis son premier souci a été de lever toute ambiguïté quant à la compréhension de l'énoncé : vocabulaire et repérage des questions, ce qui a pris 6 minutes 30 au total, réparties dans les séquences 1 et 2.

Le scénario prévu a été modifié à plusieurs reprises :

- dans la première séquence par l'intervention d'un élève : « j'ai pas de rapporteur ». Le professeur a considéré comme indispensable le changement de point de vue de l'élève et a changé le déroulement de la séance. Elle aurait pu tout aussi bien repousser la prise en considération du matériel de construction géométrique et continuer la lecture de l'énoncé. Cependant il lui est apparu comme plus important qu'aucun élève ne refuse la tâche proposée.
- devant la difficulté de certains à construire la figure, le professeur a modifié le scénario prévu pour dégager avec eux les éléments à respecter pour effectuer cette construction. Elle les a notées au tableau. Dans cette phase, le professeur a découpé la tâche construction de la figure en sous tâches et a ainsi tenté d'homogénéiser travail et connaissances mathématiques des élèves.
- Au début de la seconde séquence, le professeur demande aux élèves de repérer les questions de l'énoncé. Il nous semble, vu les mises au point successives de la demande, que le professeur improvise à ce moment là par rapport au scénario prévu. Le but exprimé dans la formulation initiale est directif et n'implique ni le professeur ni les élèves. La demande est répétée avec un but directif et l'implication des élèves et du professeur par le « nous » : « qu'est ce qu'on nous dit à la première question ? ». La dernière formulation

n'implique directement que les élèves mais en exprimant un but expressif impliquant indirectement le professeur.

- le professeur change encore le scénario prévu à la fin de la seconde séquence. Des élèves n'ont pas encore tracé la figure, au bout de 35 minutes. Le professeur rappelle la construction de l'image d'une figure par une symétrie centrale oralement puis, à l'aide d'un schéma au tableau, et avec les élèves celle de l'image d'un point. Au début de son intervention (rappel de la construction de l'image d'une figure par une symétrie centrale) les élèves sont impliqués directement par le « vous », le but illocutoire du discours étant directif.

On peut donc conclure que le professeur a changé le scénario prévu à plusieurs reprises en particulier pour aménager la tâche afin qu'elle soit accessible et acceptée par le plus grand nombre d'élèves, ce qui a été le cas : nous avons observé que la plupart des élèves ont travaillé. Elle a essayé de compenser l'hétérogénéité des élèves en apportant les aides qui lui ont semblé nécessaires aux plus faibles : organisation du travail, explication de l'énoncé, repérage des éléments qui permettent de tracer la figure, repérage des questions, mise en place d'une méthode permettant de répondre aux questions posées dans l'énoncé. Elle s'est appuyé sur le travail de certains (figure modèle) pour faire avancer la résolution de la tâche.

Avant de regarder ce que le professeur a laissé à la charge des élèves, nous allons relever la totalité des fonctions rencontrées classées selon le but illocutoire qui sert à les exprimer.

Fonction	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%
Distribution des tâches	3	4	1		22	30	13
Introduction d'une sous-tâche					30	30	13
Bilan	25	1				26	11
Justification	5	1		1	2	9	4
Structuration	25	3	3	10	8	49	21
Evaluation	28		11		3	42	18
<i>Engagement</i>	2		1		6	9	4
<i>Mobilisation</i>	4	1	4		21	30	13
<i>Encouragement</i>	1	1	2			4	9
<i>Mutualisation de la réponse</i>	1					1	0
Total	94	11	22	11	92	230	
%	41	5	10	5	40		

L'étude du discours, selon fonctions et buts illocutoires, nous montre que le professeur a demandé aux élèves d'exécuter des tâches, de répondre à des questions concernant des sous-tâches et de mobiliser leur attention. Elle a pris en charge les bilans, la structuration même si elle y a associé les élèves par le but commissif/ directif, la justification et l'évaluation.

Ce qui semble le plus important pour ce professeur est la structuration, c'est à dire de permettre aux élèves de relier entre eux les différents moments du travail, du raisonnement afin qu'ils se repèrent. C'est aussi d'évaluer leur réponses.

En ce qui concerne les activités des élèves, ils ont travaillé en autonomie pendant 20 minutes : certains ont construit la figure comme l'atteste le cahier que le professeur montre à la classe, d'autres ont même commencé à répondre aux questions : « Bien, alors il y a des gens qui ont écrit plein de choses là et j'aimerais bien qu'on essaie un petit peu de les récapituler. » Ils ont participé activement aux tâches auxiliaires proposées par le professeur, pendant la dernière séquence notamment, comme le montre la structure des échanges.

Chapitre 2 : Les analyses résumées des autres séances

1. La classe de B	p137
1.1 Tâches attendues a priori, tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves reconstituées a posteriori	p 137
1.2 Structure du discours et formes	p 139
1.3 Fonctions du discours et buts illocutoires	p 141
1.4 Implication du professeur et des élèves	p 147
1.5 Ce qui est resté à la charge de certains élèves.....	p 150
1.6 Régularités, routines	p 152
2. La classe de N	p 154
2.1 Tâches prévues et tâches effectivement demandées	p 155
2.2 Echanges et formes	p 156
2.3 Fonctions du discours et tâches	p 157
2.4 Buts illocutoires	p 160
2.5 Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves	p 164
2.6 Régularités, routines	p 165
3. La classe de Q	p 166
3.1 Tâches prévues et tâches effectivement demandées	p 167
3.2 Echanges et formes	p 169
3.3 Fonctions du discours	p 170
3.4 Buts illocutoires	p 172
3.5 Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves	p 174
3.6 Régularités, routines	p 176
4. Cours de remise à niveau en classe de sixième	p 178
4.1 Comparaison des tâches prévues et effectivement demandées	p 180
4.2 Echanges et formes	p 181
4.3 Buts et fonctions	p 182
4.4 Rôle du professeur, ce qui reste à la charge des élèves	p 184

4.5 Régularités, routines	p 185
5. Cours particulier	p 185
5.1 Tâches prévues, tâches effectivement demandée et activités potentielles de l'élève	p 186
5.2 Echanges et formes	p 188
5.3 Fonctions et buts du discours	p 189
5.4 Rôle du professeur, ce qui reste à la charge de l'élève	p 191
5.5 Régularités, routines	p 192

Nous allons donner dans ce chapitre les résultats relatifs aux autres séances observées et aux séquences analysées en ce qui concerne le cours de remise à niveau et le cours particulier. Ils concernent la tâche prescrite et les tâches effectivement demandées, les formes rencontrées pendant les échanges, les fonctions et buts illocutoires, le rôle du professeur dans la résolution de la tâche et ce qu'il laisse à la charge des élèves, enfin les régularités et routines éventuelles. Nous indiquerons auparavant un bref aperçu de la séance. La totalité des analyses peut être consultée en annexe 1.

1. La classe de B

C'est une classe de 5° de 20 élèves d'un collège parisien qui semble d'un bon niveau d'après notre observation. La classe est disposée en « U » autour du tableau. Le professeur voit ainsi le travail de chacun des élèves.

Le cours est consacré à la correction d'un exercice, portant sur le parallélogramme, que les élèves avaient à rédiger à la maison et qui avait été cherché à l'oral, en classe, le cours précédent. Nous n'avons pas assisté à cette première séance.

Les élèves connaissent les propriétés du parallélogramme et savent reconnaître à quelles conditions un quadrilatère est un parallélogramme. L'exercice est sur leur livre.

Les résultats

1.1 Tâches attendues a priori, tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves reconstituées a posteriori

Tâches prescrites	Nature de l'activité attendue des élèves	Sous-tâches demandées explicitement	Nature de l'activité potentielle des élèves
Reproduire la figure de l'énoncé au tableau : tâche simple	- Reconnaître et organiser	Présenter dessin et démonstration sur une même page Trouver un ordre pour construire la figure (tâche complexe) Hiérarchiser les hypothèses (tâche complexe) Coder la figure en particulier les droites parallèles comme dans l'énoncé (tâche simple) Placer un point donné sur un segment donné (tâche simple et isolée) Tracer les parallèles aux droites considérées avec la couleur qui convient (tâche simple) Tracer une droite donnée avec un instrument donné et d'une couleur donnée (tâche simple et isolée) Ecrire les hypothèses (tâche simple) Donner la notation d'une droite (tâche simple et isolée) Dire par quel point passe une droite (tâche simple et isolée) Dire de quelle couleur on trace une droite (tâche simple et isolée)	Elaboration d'une stratégie de construction Formulation en terme mathématiques Mise en relation des éléments de la figure et du codage Choix des hypothèses à écrire à côté de la figure.
- Démontrer que $RK=UV$: tâche complexe car demande plusieurs étapes non indiquées.	- Reconnaître et conjecturer - Décontextualiser - Contextualiser - Adapter - Décontextualiser puis contextualiser	- Repérer parmi les hypothèses lesquelles permettent de justifier la nature d'un quadrilatère (tâche complexe) - Chercher, dans le cours, la propriété qui peut être utilisée dans le contexte de l'exercice (tâche complexe) - Formuler cette propriété dans le contexte de l'exercice (tâche complexe) Justifier la nature du quadrilatère (tâche complexe) Respecter la formulation (tâche simple) Rectifier le vocabulaire (tâche simple et isolée) - Conclure (tâche complexe)	Choix d'une hypothèse pertinente Reconnaissance du quadrilatère rencontré Choix, dans le cours, de la propriété qu'il convient d'utiliser. Choix de la seconde hypothèse pertinente Adaptation de la propriété du cours dans le contexte de l'exercice. La dernière phase du raisonnement n'a pas été prise en charge par les élèves.

- Démontrer que HT= UV : tâche complexe analogue à la précédente	- Reconnaître et conjecturer - Décontextualiser - Contextualiser	- Repérer les droites parallèles qui sont utiles à la démonstration (tâche complexe) - Chercher dans le cours la propriété qu'il faut utiliser dans le contexte de l'exercice (tâche complexe mais analogue à celle de la séquence précédente) - Justifier la nature du quadrilatère (tâche complexe)	Choix des hypothèses pertinentes Choix , dans le cours, de la propriété qu'il convient d'utiliser Adaptation de la propriété du cours dans le contexte de l'exercice. La dernière phase du raisonnement n'a pas été prise en charge par les élèves.
- Démontrer que RK= HT : tâche complexe	Mettre en relation	Conclure à partir de la résolution des deux étapes précédentes (tâche complexe) - Se rappeler le nom de la propriété utilisée concernant l'égalité (tâche simple)	Mise en relation des conclusions obtenues au cours des deux étapes du raisonnement. Reconnaissance et recherche dans la mémoire du nom de la propriété.

Le professeur a proposé à ses élèves une tâche complexe qu'elle a préparé le cours précédent, à l'oral avec eux. Néanmoins, tous les élèves n'ont pas réussi à résoudre le problème posé. Nous ne savons d'ailleurs pas si un seul élève de la classe a réussi à le faire seul. Les élèves avaient à organiser le raisonnement, reconnaître des figures, décontextualiser, contextualiser, adapter, mettre en relation différents résultats.

Le professeur a donc choisi de reprendre la résolution du problème, en trois étapes avec les élèves, dans un premier temps, sans temps de recherche en autonomie puis, dans un second temps, après un travail autonome. Les mises en commun montrent que plusieurs élèves ne réussissent pas à organiser le raisonnement concernant deux étapes, ce que le professeur prend en charge.

Elle découpe donc la tâche en sous-tâches qui ne réduisent pas les activités des élèves en de simples en applications de propriétés mais qui guident les élèves par la mise en évidence d'éléments importants auxquels ils peuvent se référer : les hypothèses, le cahier de cours.

1.2 Structure du discours et formes

Nous récapitulerons, dans ce paragraphe les différentes rencontrées pendant les interactions professeurs/élèves.

Nous utiliserons des numéros pour représenter chaque forme :

- 1 « poupées russes »
- 2 « éventail »
- 3 « pyramide.

Pour la construction de la figure, nous n'avons pas fait de diagramme d'ensemble mais uniquement des diagrammes par sous tâches demandées. Il en est de même pour la correction de la première étape de la démonstration.

Structure globale	Structures locales	Formes
Construction de la figure	Trouver comment aider l'élève au tableau	2 Pi Ei et PiEji
	Dire comment on note une droite	2 Pi Ei
	Donner un ordre pour effectuer les tracés	2 PiEi
	- Dire ce qu'on commence par tracer	1 puis 3
	- Trouver la base de quoi	2 PiEji
	Donner le nom du triangle et le nombre de couleurs à utiliser	2 PiEi + conclusion prof
	Classer les hypothèses	1
Indiquer comment tracer une parallèle à une droite et noter l'hypothèse correspondante	2 Pi Ei, PiEji et 2 duo + conclusion prof	
Lecture du raisonnement d'un premier élève		1
Lecture du raisonnement d'un second élève		1
Correction de la première étape du raisonnement		
	Repérage d'un couple de parallèles	1
	Trouver ce qui manque	2 PiEi
	Donner la démonstration attendue	1+1 duo
	Répéter la démonstration	2 PiEi+conclusion prof
Trouver ce qu'il faut démontrer dans l'étape 2 du raisonnement		3
	Détermination de la seconde étape	2 math + 1
	Structuration du raisonnement	2 duo
Correction de la seconde étape du raisonnement		2 PiEi
	Donnée des couples de droites parallèles	2PiEi+1 et 2PiEi+1 duo
	Recherche de la conclusion	2PiEi
	Résolution	1
Correction de la dernière étape du raisonnement		2PiEi

Les deux formes principalement rencontrées au cours de cette séance sont la forme « poupées russes » et la forme « éventail », aussi bien pour les structures globales que locales des échanges. La forme « pyramide » apparaît cependant à deux reprises dans une structure globale et dans une structure locale.

Comme nous l'avons dit précédemment, nous n'avons pas construit la structure globale de l'échange accompagnant la construction de la figure. Au niveau des structures locales nous

rencontrons surtout les formes « éventail PiEi » et « éventails PiEji ». Elles montrent la succession de diverses tâches simples et isolées : donner le nom d'un point, dire de quelle couleur on trace une droite... et les propositions de différents élèves à une même question du professeur. La forme « éventail duo » est utilisée une fois pour indiquer comment tracer une parallèle à une droite donnée. Une structure de forme « poupées russes » qui se termine en « pyramide » apparaît lorsque le professeur demande de classer les hypothèses, tâche que les élèves peinent à effectuer ou lorsque le professeur leur demande ce qu'on commence par tracer.

Lorsque le professeur amène les deux élèves interrogés à abandonner leur raisonnement dans les deux phases de la séquence 2, la structure globale de l'échange suit la forme « poupées russes ». Cette même forme est aussi présente dans la structure de l'échange qui accompagne les démonstrations dans la correction des étapes 1 et 2 du raisonnement. Nous notons tout de même le recours à une structure de forme « poupées russes duo » à la fin de la correction de l'étape 1 du raisonnement. En revanche la structure de l'échange de forme « éventail » montre les interrogations des différents élèves et les relances dans ces mêmes séquences ou encore l'enchaînement des différentes interventions de la séquence 4.

Pendant cette séance, nous assistons surtout à une structuration par le professeur. Seuls quatre échanges semblent échapper à cette règle et nous constatons une collaboration entre élèves et professeur. Ils concernent pendant la phase de construction de la figure, la façon d'indiquer comment tracer une parallèle à une droite donnée, la fin de la démonstration dans l'étape 1 du raisonnement (séquence 3), la structuration du raisonnement dans la recherche de ce qu'il faut démontrer dans l'étape 2 du raisonnement (séquence 4) et la donnée des deux couples de droites parallèles dans la résolution de la deuxième étape du raisonnement (séquence 4).

1.3 Fonctions du discours et buts illocutoires

Nous rappellerons fonctions et buts du discours en distinguant les phases selon qu'elles sont phases d'engagement ou échanges.

a) Fonctions et engagement

Fonctions	Séquence 1 : engagement	Séquence 2 : engagement	Séquence 4 : engagement
Distribution des Tâches	22%	27%	9%
Introduction d'une sous-tâche	22%		
Bilan		7%	
Justification	11%		
Structuration	22%	27%	32%
Total des aides	77%	61%	41%
Evaluation	11%	13%	12%
<i>Engagement</i>		7%	6%
<i>Mobilisation</i>	11%	20%	35%
<i>Encouragement</i>			6%
<i>Mutualisation de la réponse</i>			
Total des fonctions non cognitives	11%	27%	42%

L'engagement dans la tâche de la séquence 1 est sensiblement différent des deux autres puisqu'il ne se présente pas sous forme de dialogue. C'est un rappel de consignes d'où l'importance de la distribution des tâches. L'engagement dans la tâche de la séquence 2 peut-être considéré à la fois comme engagement à la séquence 2 qu'à la résolution globale de l'exercice. Celui de la séquence 4 vaut aussi pour la séquence 5. Ces deux engagements ont en commun un fort niveau de structuration. La structuration précède ici la réalisation de la tâche. Le professeur organise le travail des élèves en indiquant très précisément le but et les différentes étapes. La fonction mobilisation de l'attention apparaît avec une forte fréquence dans l'engagement de la séquence 4. Ceci peut s'expliquer par le fait que le professeur se prépare à laisser les élèves travailler seuls. (Ils le font pendant 6 minutes et c'est le plus grand moment de travail en autonomie.)

Globalement les aides directes vont en décroissant alors que les aides indirectes augmentent au cours de la séance ainsi que les fonctions non cognitives. Le découpage en sous tâches n'apparaît que dans l'engagement de la séquence 1. Les encouragements sont présents dans le dernier engagement pour favoriser, nous semble-t-il le travail en autonomie des élèves : c'est une mise en confiance.

b) Fonctions et échanges

Fonctions	Séquence 1 Construction de la figure	Séquence 2 Démonstration d'un élève	Séquence 2 bis Démonstration d'un élève	Séquence 3 Démonstration Première étape	Séquence 4 Démonstration Seconde étape	Séquence 5 Démonstration Conclusion
Distribution des Tâches	15%	5%		11%	9%	15%
Introduction d'une sous-tâche	14%	9%		4%	3%	8%
Bilan	6%	5%	6%	7%	3%	8%
Justification	3%	9%	13%	2%	17%	
Structuration	7%	23%	13%	18%	14%	30%
Total des aides	45%	51%	32%	44%	46%	61%
Evaluation	23%	23%	44%	23%	23%	15%
<i>Engagement</i>	10%	14%	6%	11%	14%	8%
<i>Mobilisation</i>	17%	5%	13%	13%	11%	
<i>Encouragement</i>	3%	9%	6%	5%	6%	15%
<i>Mutualisation de la réponse</i>	1%	5%		5%		
Total des fonctions non cognitives	31%	33%	25%	34%	31%	23%

Pour ces phases d'échange, les fonctions évaluation et structuration occupent une place importante sauf en ce qui concerne la construction de la figure où la structuration est plus faible. Pour toutes ces phases nous notons également que les fonctions non cognitives sont utilisées avec une fréquence à peu près équivalente, de l'ordre de 30%.

Pour les séquences 1, 2 et 2 bis, le découpage en sous tâches est très important alors qu'il l'est peu ou pas pour les séquences 3, 4, 5.

La donnée du début de réponse par le professeur (bilan) intervient peu au cours de la séance et occupe dans tous les séquences une place similaire.

La structuration concerne principalement les séquences 2, lecture du raisonnement du second élève interrogé où le professeur doit faire changer le point de vue de l'élève, et 3, 4, 5 où le professeur essaie de faire émerger un raisonnement correct. C'est pour ces séquences la fonction la plus importante. Elle permet au professeur d'organiser la séquence : ce qu'on démontre d'abord, ce qu'on fait ensuite. Après une évaluation elle permet de faire le point. Par certaines questions : trouver ce qui manque, elle indique une piste de réponse.

Les encouragements sont utilisés avec à peu près la même fréquence pour toutes les séquences. Ils sont pour la plupart associés à une évaluation. Ils impliquent l'élève : « tu as

fait le mieux possible »(séquence 1), « tu as le stylo en main c'est bien »(séquence1), « tu as une bonne idée »(séquence 2), « je suis parfaitement d'accord avec toi » (séquence 3), « c'est bien répète » (séquence 4), « Bravo Julien » (séquence 5). Ils évaluent sans impliquer les élèves : « c'est parfait » (séquence 1), « ça me paraît mieux (séquence 1), « ça c'est intéressant» (séquence 2) , « c'est une bonne idée » (séquence 3), « parfait » (séquence 3), « c'est bien » (séquence 4), « très bien » (séquence 4). Deux fois les encouragements sont d'une autre nature et servent à motiver et mobiliser les élèves : « je l'ai entendu », « vous l'avez dit ». C'est une façon qu'a l'enseignante de susciter la réponse attendue dans la séquence 3 : donnée d'un autre couple de droites parallèles.

Buts et phases

Nous avons indiqué en caractères gras les phases d'échange.

Phases	But assertif	But Commissif ou déclaratif	But expressif	But commissif directif	But directif
Conseils de présentation (séquence1)	55%	11%	11%		22%
Construction figure (séquence1)	22%		15%	3%	60%
Engagement dans la tâche de résolution (séquence 2)	27%	7%	7%		60%
Ecoute de la proposition de l'élève 1 (séquence 2)	36%	5%	9%		50%
Ecoute de la proposition de l'élève 2 (séquence 2)	19%		6%	6%	69%
Résolution de l'étape 1 du raisonnement (séquence 3)	32%	2%	11%	2%	52%
Engagement dans la résolution de la question 2 (séquence 4)	32%	6%	21%		41%
Mise en commun de l'étape du raisonnement 2 (séquence4)	26%	11%	17%		46%
Conclusion de l'exercice(séquence 5)	38%	15%	15%		38%

Le but directif est globalement le plus utilisé dans le discours du professeur. Il n'est pas le but prépondérant dans les conseils de présentation, et il l'est presque à égalité avec le but assertif dans la conclusion.

Les buts commissif/ directif, déclaratif et commissif sont peu utilisés. Quant au but expressif il est présent dans chacun des échanges : il est largement utilisé pendant les conseils de

présentation de l'exercice : 22% ; est également utilisé pendant la construction de la figure : 15%, la résolution de l'étape n°2 : 16% et la conclusion de l'exercice : 15%.

Ces regroupement nous ont permis de construire un tableau mettant en regard, pour chaque séquence et phase, la fréquence des demandes faites aux élèves ou dévolution (regroupant celle des buts directif et commissif/directif), celle des diverses aides directes (distribution des tâches, découpage en sous tâches, bilan) et indirectes (justification, structuration) celle de l'évaluation et celle des fonctions non cognitives (engagement, mobilisation de l'attention, encouragement, mutualisation de la réponse).

Séquence	Phases	Dévolution	Aides	Evaluation	Fonctions non cognitives
1	Engagement	22%	77%	11%	11%
	Construction figure	63%	45%	23%	31%
2	Engagement	60%	61%	13%	27%
	Première proposition	50%	51%	23%	33%
	Deuxième proposition	75%	29%	44%	25%
3	Résolution étape 1	54%	42%	23%	34%
4	Engagement	41%	41%	12%	47%
	Résolution étape 2	46%	46%	23%	31%
5	Conclusion	38%	61%	15%	23%

Nous constatons, à la lecture de ce tableau que la dévolution est très importante dans les phases d'engagement, sauf dans la séquence 1 qui est plutôt un rappel des consignes. Le véritable engagement dans la résolution de l'exercice vient au début de la séquence 2. La séquence 1 se démarque des autres au niveau de la dévolution car la dévolution y est forte pour la phase construction de la figure.

Une autre phase paraît différente des autres, toujours au niveau de la dévolution, il s'agit de la phase où un second élève lit sa démonstration. Le niveau de dévolution y est très élevé. Il est vrai que le professeur doit faire changer le point de vue de l'élève. Elle doit aussi changer le

scénario prévu et le faire accepter aux élèves : les élèves doivent, avec son aide, refaire l'exercice.

Les aides sont importantes dans les phases d'engagement et dans la phase de conclusion de l'exercice.

En ce qui concerne la médiation, elle est importante dans chaque phase de chaque séquence avec une plus grande importance pendant les échanges élèves/ professeur et dans la phase d'engagement de la séquence 4 où les élèves ont eu un temps de recherche individuelle.

Nous constatons que les deux phases résolution des étapes 1 et 2 du raisonnement qui correspondent à la réalisation de tâches analogues sont tout à fait semblables : même niveau de dévolution, d'aides, dévaluation et de médiation.

Nous avons indiqué dans le tableau suivant les fonctions et les buts prépondérants dans chaque phase.

Séquence	Phases	Fonctions- buts
1	Engagement	Distribution des tâches- Introduction d'une sous-tâche- Structuration - But assertif
	Construction figure	Evaluation- Distribution des tâches- Mobilisation de l'attention- But directif
2	Engagement	Distribution des tâches- structuration- Mobilisation- But directif
	Première proposition	Evaluation – Structuration - But directif
	Deuxième proposition	Evaluation- But directif
3	Résolution étape 1	Evaluation- Structuration- But directif
4	Engagement	Mobilisation de l'attention - Structuration-- But directif
	Résolution étape 2	Evaluation- Justification- But directif
5	Conclusion	Structuration- Distribution des tâches- Evaluation- Encouragement- But directif/assertif

Ce tableau qui ne donne que des résultats partiels nous montre ce qu'a privilégié le professeur au cours de la séance.

Les phases d'engagement des séquences 1 et 2, qui concernent la totalité de l'exercice, ont pour fonction de distribuer des tâches aux élèves et le les organiser.

Pendant la phase de construction de la figure, le professeur distribue des tâches aux élèves, mobilise leur attention.

Les phases d'écoute des propositions des élèves de la séquence 2, montrent que le professeur ne les gère pas de la même façon. Si elle évalue et structure pour la première proposition de l'élève, elle évalue surtout pour la seconde, ce qui nous montre que le professeur ne joue peut-être pas le même jeu : elle ne tente plus de se servir de la proposition de l'élève pour la faire évoluer, elle négocie un changement de scénario.

Les deux phases de résolution de l'exercice des séquences 3 et 4 montrent aussi que le professeur évolue dans sa gestion. La justification qui fait appel aux mathématiques devient majoritaire pour la séquence 4 alors que la structuration est encore prioritaire dans la séquence 3.

La phase de conclusion reprend le fonctionnement d'une phase d'engagement : le professeur exprime ses attentes et distribue les tâches.

1.4 Implication du professeur et des élèves

Le professeur s'implique dans le discours par le but expressif ou par l'emploi d'un pronom personnel « je » ou « me ».

Le but expressif est utilisé pour mobiliser l'attention des élèves :

- « ce serait formidable » (séquence 1)
- « on y va ! » (séquence 2)

Il sert aussi à les valoriser :

- « oui, ça me paraît mieux » (séquence 1)
- « c'est intéressant » (séquence 2)
- « je suis parfaitement d'accord avec toi » (séquence 3)
- « c'est bien » (séquence 4)
- « bravo ! » (séquence 5)

Il peut également exprimer un doute quant à leurs propositions :

- « ah bon, tu le sais ? » (séquence 2)
- « c'est tout ? » (séquence 3).

Quand elle se met en scène, le professeur a surtout pour rôle de recueillir les propositions des élèves et donc d'évaluer la formulation orale ou le travail écrit :

- « je vous écoute » (séquence 2)
- « répète » (séquence 3)
- « Willy, je t'écoute » (séquence 3)
- « tu peux me le relire » (séquence 3)

- « montrez moi du doigt » (séquence 3)
- « ça me paraît très bien » (séquence 1)
- « tu n'écoutes rien de ce que je te demande » (séquence 4)
- « je suis d'accord pour le +1 » (séquence 4)
- « je vais reprendre les cahiers, je vais mettre les +1 » (séquence 5)
- « je sors mon stylo » (séquence 5).

A quatre reprises, elle donne les consignes et fait le bilan du travail déjà mené par la classe en se mettant à la place des élèves :

- « pour l'instant j'en suis à (KV) parallèle à (RU) et je veux d'abord démontrer... »
- « J'ai fait des droites parallèles, je les coupe par deux droites... »
- « donc je peux l'écrire »
- « attention, j'ai étape n°1, étape n°2 et la conclusion. »

A une occasion elle donne le modèle : « je vais aller plus vite tout de même, même plus vite » (séquence 2 engagement dans la tâche)

Une autre partie du discours du professeur englobe professeur et élèves dans le « on » qu'il faut distinguer du « on » général et du « on » représentant les auteurs de l'énoncé.

Nous remarquons que le « on » est utilisé pour organiser le travail. Il est associé à la structuration et au but commissif/directif ou directif :

- « on va faire une belle démonstration » (séquence2)
- « on va démontrer » (séquence 2)
- « on va démontrer » (séquence 3)
- « on y va » (séquence 2)
- « on a vu hier » (séquence 2)
- « on remet les choses à zéro » (séquence 3)
- « on en est à la première étape » (séquence 3)
- « on l'a fait » (séquence 4)

Le « on » associe élèves et professeur dans la résolution de tâches globales :

- « qu'est-ce qu'on donne pour tracer le dessin ? » (séquence 1)
- « qu'est-ce qu'on fait ? » (séquence 1)
- « qu'est-ce qu'on marque ? » (séquence 2)
- « comment est-ce qu'on démontre ? » (séquence 4)
- « qu'est-ce qu'on peut dire ? » (séquence 4)

L'implication des élèves est à la fois indiquée par les implications directes : pronoms tu, vous, prénoms, et par les questions. Elle est quelquefois associée à l'implication du professeur par le « on ». Nous l'avons alors étudiée avec l'implication du professeur. De nombreux élèves sont interrogés : 15 élèves sur 22 que compte la classe. Il se peut d'ailleurs que d'autres élèves aient parlé sans avoir été nommés. Nous remarquons également que les deux monologues du professeur sont brefs : le premier, introduction de la séance, n'excède pas 30 secondes et le second qui engage les élèves à rédiger seuls la rédaction de la démonstration tient en trois répliques (engagement de la quatrième séquence).

Les élèves sont impliqués sans l'intermédiaire d'une question, par une affirmation ou un ordre lorsque le professeur leur demande d'exécuter une tâche matérielle : lire l'énoncé ou ce qu'ils ont écrit, préciser, copier ce qui est au tableau, rédiger, refaire, répéter ou lorsque qu'elle évalue ou encourage leur travail, comme nous l'avons montré dans les différentes séquences. Toutes les tâches ayant un rapport avec la résolution de l'exercice sont formulées sous forme de question. Le professeur pose 50 questions aux élèves dans la première séquence, dont 35 obtiennent une réponse. Chaque intervention de l'enseignante débouche sur une question sauf dans deux cas où elle évalue.

Dans la troisième séquence : résolution de la première étape de la démonstration, le professeur demande 30 réponses aux élèves, ceux ci en donnent 24.

Dans la quatrième séquence, résolution de la deuxième étape de la démonstration, le professeur formule 14 demandes. Les élèves donnent 12 réponses.

Dans la dernière séquence le professeur pose trois questions auxquelles les élèves répondent.

Le schéma qui revient à plusieurs reprises dans le discours est de poser une question à la classe puis à un élève précis. En voilà quelques exemples :

- « qui est-ce qui a marqué l'hypothèse ? Julien tu as marqué l'hypothèse ? » (séquence 1)
- « qu'est-ce qu'elle fait pour faire son dessin ? Willy, qu'est-ce qu'elle fait pour faire son dessin ? » (séquence 1)
- « qu'est-ce que deux droites équidistantes ? qu'est-ce que deux droites équidistantes, Julien ? » (séquence 2)
- « c'est tout ? Ca suffit pour démontrer que $UV = RK$? Aurélia ? » (séquence 3)
- « qui est-ce qui a rajouté quelque chose ? Aurélia tu as rajouté quelque chose ? » (séquence 3)

- « Qu'est-ce qu'on va démontrer ? Je l'ai entendu. Julien ? ».

Nous constatons que les élèves sont très largement impliqués, dans presque la totalité des phrases du professeur. Ils ne le sont pas, dans le rappel des consignes de présentation d'un exercice, lorsque le professeur conclut la séquence 1 : « alors les raisons les meilleures ce serait peut-être l'ordre alphabétique » ou donne elle-même la fin du raisonnement pour les étapes 1 et 2 : « donc si c'est un parallélogramme il a toutes les propriétés du parallélogramme » (séquence 3), « donc c'est un parallélogramme, donc ses côtés opposés sont égaux, donc $UV = HT$. »

1.5 Ce qui est resté à la charge de certains élèves.

Nous avons d'abord évalué ce que le discours du professeur laisse à la charge des élèves puis nous avons indiqué ce que les élèves avaient pris en charge par rapport à la résolution de la tâche.

Pour nous aider à répondre à la première évaluation, nous avons relevé toutes les fonctions du discours du professeur, au cours de la séance, associées au but exprimé.

Fonction	But						Total	%
	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif directif	Directif			
Distribution des tâches	2	1	1		41	45	12	
Introduction d'une sous-tâche				2	9	11	3	
Bilan	19		1		2	22	6	
Justification	7	1			11	19	5	
Structuration	24	1	2	8	25	60	16	
Evaluation	38	1	25	1	21	86	23	
<i>Engagement</i>		7	1		31	39	11	
<i>Mobilisation</i>	6	1	11		45	63	17	
<i>Encouragement</i>	5		10		1	16	4	
<i>Mutualisation de la réponse</i>	5		1			6	2	
Total	106	12	52	11	186	367		
%	29	3	15	3	51			

Certaines fonctions du discours sont, par leur nature, à la charge du professeur mais indiquent des demandes du professeur aux élèves. Ce sont les fonctions distributions des tâches ou introduction d'une sous-tâche ; engagement ou mobilisation de l'attention des élèves. Nous

pourrions néanmoins imaginer que l'introduction d'une sous-tâche puisse être prise en charge par les élèves. Cependant nous ne l'avons observé dans aucune des séances.

D'autres fonctions : l'évaluation, la structuration, la justification peuvent être plus ou moins dévolues aux élèves. Nous voyons, grâce aux résultats ci-dessus, que le professeur demande aux élèves une prise en charge de ces fonctions. Les élèves ont donc à prendre position par rapport à la réponse d'un élève comme le montre le but directif non négligeable associé à la fonction évaluation. Ils ont à répondre à des questions concernant les articulations des différentes étapes du raisonnement ou à établir des liens entre différents temps de l'apprentissage comme l'indique les buts directif et/ou commissif/directif par lesquels s'exprime la fonction structuration dans plus de la moitié des cas. Les élèves ont aussi à justifier mathématiquement une réponse comme l'indique le but directif associé à la fonction justification dans la majorité des cas.

Nous avons ensuite récapitulé ce que les élèves avaient fait au cours des différentes séquences.

Pour la résolution de l'étape 1, Le professeur indique la tâche : « on va démontrer que $RK=UV$ ». Les élèves trouvent un premier couple de droites parallèles, reconnaissent un parallélogramme mais ne trouvent pas ce qui manque pour le démontrer. Le professeur les engage à consulter leur cours : « Sortez vos fiches ! Montrez moi du doigt comment est-ce qu'on va démontrer que c'est un parallélogramme. » Ils trouvent alors quelle propriété utiliser, l'appliquent au contexte de l'exercice et guidés, pour la formulation, par le professeur, énoncent le raisonnement attendu pour justifier la nature du quadrilatère. Ils ne terminent pas le raisonnement conduisant à l'égalité des longueurs.

Dans la seconde étape, les élèves formule ce qu'il faut démontrer et indiquent que le raisonnement est identique à celui de l'étape n°1. Ils travaillent seuls pendant 6 minutes. A l'issue de ce travail en autonomie, ils lisent leur démonstration. Ils trouvent cette fois-ci les deux couples de droites parallèles à considérer mais pas la propriété à utiliser pour justifier la nature du quadrilatère. Ils doivent pour donner la réponse attendue consulter à nouveau la fiche du cours, à la demande du professeur. Ce n'est pas eux qui ont en charge de justifier l'égalité des longueurs demandée.

Dans la troisième étape du raisonnement, les élèves rapprochent les deux égalités précédemment trouvées. Ils le font avec le professeur qui prend part au raisonnement et qui récapitule.

Les élèves ont également à rédiger la démonstration sur leur cahier en respectant notations, phrases type et plan ; les cahiers sont vérifiés par le professeur.

Nous pensons qu'à l'issue de la séance, certains élèves savent noter une droite avec des parenthèses, coder des parallèles sur une figure en les traçant de la même couleur, qu'ils arrivent mieux à repérer les hypothèses qui permettent de conclure qu'un quadrilatère est un parallélogramme et qu'ils ont mémorisé la propriété : comme le quadrilatère a deux côtés parallèles, alors c'est un parallélogramme. Ils ont également revu que si deux nombres sont égaux à un même troisième alors ils sont égaux entre eux résulte de la transitivité de l'égalité.

1.6 Régularités, routines

Nous avons essayé dans cette partie de dégager des routines dans la gestion des événements par le professeur et/ou des régularités dans son discours.

Le professeur amène les élèves à entrer dans une tâche en suivant une démarche récurrente : elle personnalise son attente

- « ce serait formidable si l'hypothèse était indiquée à côté. »
- « alors Olivia, je crois que tu as fait ton travail en entier, le mieux possible, est-ce que ça te ferait plaisir... »
- « eh bien, je vous écoute, vous allez lire ce que vous avez démontré »
- « eh bien vous me faites le raisonnement par écrit, tous, impeccable ce coup là. »
- « attention, je suis d'accord pour le +1, ... »
- « je t'écoute, étape n°3. »

Cette première phrase permet au professeur de mobiliser l'attention et la motivation des élèves en créant un enjeu à la fois affectif et scolaire. Elle demande aux élèves d'exécuter une tâche qu'elle a pour mission d'évaluer et, s'ils le font correctement, ils sont récompensés.

Elle précise le rôle des élèves assis à leurs places : « vous », de l'élève au tableau ou interrogé par son prénom puis le rôle de la classe, « on », « tout le monde », sur le but directif par une affirmation.

- « Vous allez lire ce que vous avez démontré. Alors on écoute ce que dit Lydia »
- « eh bien, je vous écoute, vous allez lire ce que vous avez démontré »
- « alors attention, elle va faire le dessin, mais vous, vous allez l'aider. »
- « on y va ! François, tu lis le texte. »
- « vous n'écrivez pas pour l'instant ; Lou, tu me dit... , après vous essayerez de le refaire »

- « je vous écoute ; vas-y répète ; tout le monde écrit. »

Elle organise le travail sur le but directif avec utilisation du « on » représentant élèves et professeur :

- « on va démontrer que... » pour la résolution des étapes 1 et 2
- « on essaie de voir si on comprend mieux. »

Elle présente le contexte sur le but assertif

- « c'est un problème qu'on a vu un peu hier. »
- « on vous donne le but final, on ne vous donne pas toutes les étapes différentes de ce problème. »
- « si on a fini l'étape n°2, il faut le petit plus pour avoir le +1 »

Nous pensons que ce rituel d'entrée dans une tâche est un moyen de placer les élèves en terrain connu. Ils peuvent donc s'y repérer et y appliquer un déjà vu.

Nous avons remarqué également parmi ce qui revient dans le discours du professeur, une même gestion dans la façon de recevoir, d'évaluer une réponse non attendue puis d'engager le changement de point de vue d'un élève. Elle utilise, nous semble-t-il, un schéma du type :

- que sais-tu ?
- voilà ce que tu utilises
- replace le dans un contexte général
- replace le dans un contexte local
- ce que tu utilises est-il légitime ?
- que dit le cours ?
- ce que tu voulais utiliser ne convient donc pas et voilà ce que je te propose.

Le professeur fait ainsi jouer la dialectique cours ou contexte général/ contexte local à la fois pour invalider le raisonnement de l'élève et pour argumenter. En reprenant ce qui est connu, son discours a une fonction de structuration.

L'extrême brièveté des conclusions semble tenir de la routine : formulation unique, rapide et généralement faite par le professeur sans commentaire annoncé par « donc », « O.K. », « terminé », « on s'arrête là. ».

La façon dont le professeur pose les questions à deux niveaux : un niveau classe et un niveau individuel, faisant jouer la dialectique élève/ classe tient aussi de la routine. En voilà quelques exemples :

- « Qu'est-ce qu'elle fait d'abord pour faire son dessin ? Willy, qu'est-ce qu'elle fait pour faire son dessin ? »
- « Est-ce qu'on peut lui dire de prendre un seul stylo ou plusieurs stylo ? Julien , il faut lui dire d'en prendre combien ? »
- « c'est tout ? Ca suffit pour démontrer que $RK=UV$? Aurélia ? »
- « Qu'est-ce qu'on va démontrer ? Je l'ai entendu. Julien ? »
- « On a les côtés rouges, qu'est-ce qui manque ? Oui François ? »
- « Qui est-ce qui rajoute quelque chose ? Axelle ? »
- « Alors qu'est-ce qu'on dit maintenant ? Willy, je t'écoute ? »
- « Qu'est-ce qu'il faut écrire après avoir écrit le parallélisme des deux droites ? ...Romain ? »

Le professeur implique tous les élèves dans une tâche avant d'en interroger un. C'est aussi une façon moins brutale aussi d'engager un élève particulier.

La demande de répétition d'un résultat, d'un raisonnement que professeur formule à plusieurs reprises dans la résolution des étapes 1 et 2 du raisonnement nous semble aussi tenir de la routine : manière de mobiliser plusieurs élèves sur une même tâche quand il s'agit d'élèves différents ou tentative d'imprégnation.

- « pour s'en souvenir, il faut quand même l'écrire. Qu'est-ce que tu as dit ? tu peux me le répéter. » (séquence 3)
- « Willy tu répètes » (séquence 3)
- « tu le relis doucement » (séquence 4)
- « c'est bien répète » (séquence 4)

Dans la résolution de la tâche, le professeur formule donc la question à deux niveaux et/ou demande de répéter la réponse.

2. La classe de N

C'est une classe de 5^o regroupant 15 élèves, de niveau faible, d'un établissement de la banlieue parisienne. Le cours est d'abord consacré à la vérification individuelle, par le professeur, d'un travail de construction géométrique fait à la maison sur une feuille photocopiee. Cette partie du cours n'a pas été analysée. La séance se poursuit par la correction d'exercices portant sur la simplification de fractions cherchés par les élèves à la maison puis par la recherche et la correction d'exercices utilisant le produit d'un nombre par une fraction.

Nous avons découpé la partie de la séance analysée en quatre séquences :

- correction d'un exercice cherché à la maison
- recherche et correction d'un exercice, en classe : calcul d'une fraction d'un nombre présenté dans un cadre géométrique
- recherche et correction d'un exercice, en classe : calcul d'une fraction d'un nombre dans le cadre d'un problème
- donnée du travail pour la fois suivante.

Les résultats

2.1 Tâches prévues et tâches effectivement demandées

Tâches prescrites	Nature de l'activité attendue des élèves	Sous-tâches demandées explicitement	Nature de l'activité potentielle des élèves
- Simplifier 7 fractions : tâches simples	Reconnaître Appliquer une technique	- Chercher dans quelle table de multiplication se retrouvent numérateur et dénominateur de la fraction (tâche simple et isolée) - Exprimer numérateur et dénominateur sous forme d'un produit ayant un facteur commun (tâche simple et isolée) - Dire la fraction obtenue après simplification (tâche simple et isolée)	Utilisation de la mémoire (tables de multiplication) ou d'un critère de divisibilité Application d'une formule Lecture d'un résultat
- Prendre une fraction d'une quantité dans différents cadres : géométrique, numérique, problème : 4 tâche complexe demandant une modélisation de la situation proposée	- Reconnaître et adapter	- Traduire le langage courant par une opération mathématique (tâche complexe) - Ecrire le calcul à effectuer (tâche complexe) - Effectuer un calcul indiqué, à la calculatrice (tâche simple et isolée) - Donner une autre organisation du calcul (tâche simple) - Vérifier que les résultats sont les mêmes (tâche simple et isolée)	Ces deux étapes du raisonnement n'ont été prises en charge par les élèves qu'au cours du 3 ^o exercice portant sur ce thème. Calcul du résultat à l'aide de la calculatrice Travail sur l'ordre des calculs Comparaison de deux résultats obtenus à la calculatrice.

Parmi les tâches demandées, nous avons comptabilisé 30 tâches simples et isolées, 9 tâches simples et 6 tâches complexes.

Le professeur propose à ses élèves, dont le niveau est faible, des tâches simples : la simplification de fractions et une tâche complexe faire fonctionner l'opérateur fraction d'un

nombre. Pour favoriser l'apprentissage, elle adopte la même stratégie : une répétition de la tâche et un découpage en de nombreuses sous-tâches simples et isolées.

Si pour la résolution de la première tâche, la seule activité attendue des élèves est l'application d'une technique, la résolution de la seconde tâche demande aux élèves l'adaptation d'un modèle vu en cours à différents cas particuliers, dans différents cadres. Pourtant le découpage adopté par le professeur ne permet pas aux élèves de se confronter à cette adaptation. Ils n'ont en général qu'à appliquer une ou des techniques de calcul et à vérifier les résultats sur leur calculatrice.

2.2 Echanges et formes

Nous n'avons pas construit de diagramme d'ensemble pour la simplification de fractions. Nous n'avons regardé que les structures locales. Nous avons procédé de même pour la position du point M au $\frac{3}{4}$ du segment [AB].

Structure globale	Structures locales	Formes
Simplification de fractions	Simplification de 4/6	1
	- recherche d'un diviseur commun	1
	- écriture de 4 et 6 sous forme d'un produit	2 PiEi
	- donnée de la fraction égale	1
	- Simplification de 16/14	2PiEi
	- simplification de la fraction	1
	- suggestion d'un élève et changement de point de vue	1
	Simplification de 3/9	1+conclusion du prof
	Simplification de 10/12	2PiEi
	- choix de la table	2PiEi
- simplification	1	
Simplification de 2/4	1	
Simplification de 3/6	1	
Simplification de 12/8	3	
- simplification en 6/4		
- poursuite de la simplification		
Placer M tel que $AM=3/4AB$	Trouver $\frac{1}{4}$ de AB	1
	Encadrer 1.25 au dixième	1
	Trouver AM	1+ conclusion prof
	Considérer l'ordre des opérations à effectuer	2PiEi
	- récapitulatif	1
Calculer les $\frac{2}{3}$ de 6		1
Calculer les $\frac{3}{8}$ de 12		1
Calculer $\frac{2}{3}$ de 75F		2 duo

C'est la forme « poupées russes » qui est ici la plus utilisée en ce qui concerne les structures locales. Nous pouvons constater que lorsque la tâche est nouvelle, la structure locale utilise d'abord la forme « poupées russes ». C'est le cas dans la simplification de fractions avec la simplification de $\frac{4}{6}$ ou pour calculer une fraction d'un nombre dans le calcul des $\frac{3}{4}$ de 5 (placer M tel que $AM = \frac{3}{4} AB$). La forme « éventail » apparaît avec la répétition d'une même tâche : « éventail PiEi » : calcul des $\frac{2}{3}$ de 6, calcul des $\frac{3}{8}$ de 12 et même « éventail duo » : calcul de $\frac{2}{3}$ de 75F.

La seule forme « pyramide » rencontrée est la forme globale de l'échange accompagnant la simplification de la fraction $\frac{12}{8}$. L'intervention d'un élève permet de faire évoluer la tâche proposée : le professeur doit donner une conclusion plus générale qui s'appuie sur l'exemple rencontré et une dernière intervention d'élève renforce la généralisation.

La répétition d'un même type de tâche nous permet de constater que le professeur modifie légèrement sa gestion et laisse plus d'autonomie aux élèves lorsqu'ils semblent avoir acquis les mécanismes de calcul.

2.3 Fonctions du discours et tâches

Nous avons regroupé les résultats concernant les différentes phases selon leur place dans les séquences : engagement, résolution, bilan.

a) Fonctions et engagements

Phases d'engagement dans la tâche	Engagement dans la simplification de fractions <i>Première séquence</i>	Engagement dans la recherche de M placé aux $\frac{3}{4}$ de [AB] <i>Deuxième séquence</i>	Engagement dans la recherche de $\frac{2}{3}$ de 6 <i>Deuxième séquence</i>	Engagement dans la recherche de $\frac{3}{8}$ de 12 <i>Deuxième séquence</i>	Engagement dans la recherche de $\frac{2}{3}$ de 75f <i>Troisième séquence</i>	Distribution du travail pour la fois suivante <i>Quatrième séquence</i>
Distribution des tâches	33%	56%	27%	30%	40%	35%
Introduction d'une sous-tâche						
Bilan						
Justification				10%	16%	
Structuration	67%	22%	36%	40%	12%	15%
Total des aides	100%	78%	36%	80%	68%	50%
Evaluation			9%		4%	
<i>Engagement</i>					8%	
<i>Mobilisation</i>		11%	27%	20%	8%	40%
<i>Encouragement</i>		11%			12%	10%
<i>Mutualisation de la réponse</i>						
Total des fonctions non cognitives	0%	22%	36%	20%	32%	50%
Total des occurrences	6	9	11	10	25	20

Les fonctions qui semblent caractériser, pour ce professeur, les discours d'engagement sont la distribution des tâches (entre 30 et 40% des fonctions) et la structuration (entre 15 et 30%) ainsi que la mobilisation de l'attention des élèves. Interviennent dans certains discours les fonctions justification et encouragement.

Nous remarquons que lorsque les aides du professeur sont importantes, les fonctions non cognitives le sont moins. Le professeur semble compenser les aides à la résolution de la tâche par le maintien de la communication.

b) Fonctions et phases de résolution

Fonctions	simplification de fractions	Place de M situé aux $\frac{3}{4}$ de [AB]	Calcul de 2/3 de 6	Calcul de 3/8 de 12	Calcul de 2/3 de 75f
	<i>Première séquence</i>	<i>Deuxième séquence</i>	<i>Deuxième séquence</i>	<i>Deuxième séquence</i>	<i>Troisième séquence</i>
Distribution des tâches	1%	6%	4%		25%
Introduction d'une sous-tâche	18%	10%	20%	29%	4%
Bilan	13%	17%	20%	7%	
Justification	7%	12%	12%		8%
Structuration	15%	11%	12%	7%	
Total des aides	54%	56%	68%	43%	37%
Evaluation	22%	21%	24%	29%	38%
<i>Engagement</i>	8%	2%		21%	4%
<i>Mobilisation</i>	13%	21%	8%	7%	17%
<i>Encouragement</i>	3%	1%			
<i>Mutualisation de la réponse</i>	1%				4%
Total des fonctions non cognitives	25%	24%	8%	28%	25%
Total des occurrences	101	101	25	14	24

Dans les phases de mise en commun, de correction, l'évaluation est la fonction principale du discours (plus de 20%). L'introduction d'une sous-tâche occupe une place importante (20%) sauf pour la dernière séquence. La structuration et la justification occupent des places équivalentes (10% des fonctions) pour les trois premières phases ci-dessus, elles sont moins fréquentes ensuite. Les fonctions non cognitives occupent environ 25% des fonctions. Elles sont globalement moins fréquentes que dans les phases d'engagement. Il nous semble que le professeur compense la donnée des aides par une mobilisation ou un engagement plus grand des élèves.

c) Fonctions et bilan

Une seule phase bilan apparaît dans la séance de N à la fin de la première séquence. En effet nous avons considéré la phase qui clôt la séance comme un engagement des élèves à faire le travail pour la fois suivante.

Fonctions	Bilan de la première séquence
Distribution des tâches	
Introduction d'une sous-tâche	
Bilan	
Justification	
Structuration	40%
Total des aides	40%
Evaluation	
<i>Engagement</i>	
<i>Mobilisation</i>	60%
<i>Encouragement</i>	
<i>Mutualisation de la réponse</i>	
Total des fonctions non cognitives	60%
Total des occurrences	5

Pour ce discours de bilan, la mobilisation de l'attention des élèves est primordiale.

2.4 Buts illocutoires

a) Buts et engagements

Buts	Engagement dans la simplification de fractions <i>Première séquence</i>	Engagement dans la recherche de M placé aux $\frac{1}{2}$ de [AB] <i>Deuxième séquence</i>	Engagement dans la recherche de $\frac{2}{3}$ de 6 <i>Deuxième séquence</i>	Engagement dans la recherche de $\frac{3}{8}$ de 12 <i>Deuxième séquence</i>	Engagement dans la recherche de $\frac{2}{3}$ de 75f <i>Troisième séquence</i>	Distribution du travail pour la fois suivante <i>Quatrième séquence</i>
Assertif	50%	33%	18%	30%	44%	25%
Commissif ou déclaratif	17%		9%		8%	
Expressif	17%		27%		12%	5%
Commissif/ directif		11%	9%	10%	4%	
Directif	17%	56%	36%	60%	32%	70%
Total des occurrences	6	9	11	10	25	20

Aucun but ne semble être attaché aux phases d'engagement. Le but prépondérant varie selon la tâche proposée et le type de gestion prévu par le professeur. Le but directif est prépondérant dans les engagements pour la séquence 2 où effectivement il est suivi d'un temps de recherche

individuel des élèves et dans la distribution du travail pour la fois suivante où effectivement la recherche des élèves sera autonome. Pour l'engagement dans la séquence 3, malgré un travail autonome des élèves, le but principal est assertif. En fait le professeur y énonce surtout ses attentes sur le but assertif, les demandes aux élèves étant les mêmes que pour la tâche précédente ne sont pas répétées. En revanche, il nous semble cohérent que l'engagement dans la correction de la simplification des fractions soit associé au but assertif : il n'y a pas de travail autonome des élèves, c'est le professeur qui écrit au tableau.

b) Buts et résolution

Buts	simplification de fractions <i>Première séquence</i>	Place de M situé aux $\frac{3}{4}$ de [AB] <i>Deuxième séquence</i>	Calcul de $\frac{2}{3}$ de 6 <i>Deuxième séquence</i>	Calcul de $\frac{3}{8}$ de 12 <i>Deuxième séquence</i>	Calcul de $\frac{2}{3}$ de 75f <i>Troisième séquence</i>
Assertif	32%	33%	36%	21%	29%
Commissif ou déclaratif	9%	15%	12%	14%	4%
Expressif	10%	6%	8%	14%	13%
Commissif/ directif					
Directif	50%	47%	44%	50%	54%
Total des occurrences	101	101	25	14	24

Si le but directif semble être celui des phases de résolution, le but assertif y est tout de même très présent et les opinions ou actions du professeur s'expriment dans la moitié des buts utilisés. Nous remarquons que le but commissif/directif n'est jamais utilisé : le professeur reste dans l'action immédiate. Les buts déclaratif/commissif et expressif sont présents dans chaque phase.

c) Buts et bilan

Phases de bilan	Bilan <i>Première séquence</i>
Assertif	20%
Commissif ou déclaratif	
Expressif	
Commissif/ directif	20%
Directif	60%
Total des occurrences	5

Le bilan de cette première séquence montre que les élèves y sont très impliqués par le but directif.

Nous avons ensuite regroupé ces résultats pour essayer de mettre en regard buts et fonctions selon les séquences et les phases. Les buts exprimant une demande faites aux élèves c'est à dire directif et commissif nous ont semblé marquer une certaine dévolution de la tâche et nous avons additionné leur fréquence d'utilisation. Les aides directes recouvrent les fonctions distribution des tâches, découpage en sous tâches et bilan, les aides indirectes regroupent justification et structuration. Enfin nous avons regroupé les fréquence des diverses fonctions de maintien de la communication : engagement, encouragement, mobilisation de l'attention, mutualisation de la réponse. Nous avons également indiqué, dans ce tableau les fréquences d'utilisation de la fonction évaluation qui n'apparaissent dans aucune rubrique.

Séquences	Phases	Dévolution	Aides	Evaluation	Fonctions non cognitives
1	Engagement	17%	100%	0%	0%
	Simplification de fraction	50%	54%	22%	25%
	Bilan	80%	40%	0%	60%
2	Engagement	67%	88%	0%	22%
	Placer M au $\frac{3}{4}$ de [AB]	47%	56%	21%	24%
	Engagement	45%	66%	9%	27%
	Trouver les $\frac{2}{3}$ de 6	44%	68%	24%	8%
	Engagement	70%	80%	0%	20%
	Trouver les $\frac{3}{8}$ de 12	50%	43%	29%	28%
3	Engagement	36%	68%	4%	20%
	Trouver les $\frac{3}{4}$ de 75F	54%	37%	38%	21%
4	Bilan de la séance et travail pour la fois suivante	70%	50%	0%	50%

Concernant la dévolution faite aux élèves, nous constatons que le taux est élevé sauf pour l'engagement dans la première séquence : simplification de fractions ce qui semble cohérent avec le déroulement de la séquence puis que les élèves n'ont aucun temps de recherche et que le professeur conduit pas à pas la résolution des différentes tâches. C'est aussi le cas dans l'engagement de la troisième séquence qui est la répétition d'un type d'exercice résolu déjà à trois reprises et peut sembler aller de soi.

Les aides sont importantes (elles représentent plus de 50% des fonctions) dans toutes les séquences et pour toutes les phases sauf pour le bilan de la séquence.

Les fonctions non cognitives sont utilisées largement dans les deux phases de bilan : celui de la séquence 1 et celui de bilan de la séance. Nous pouvons remarquer que lorsque la tâche est moins nouvelle, le professeur a moins recours aux fonctions non cognitives : mises en commun pour trouver les $\frac{2}{3}$ de 6 et les $\frac{3}{4}$ de 75F.

Nous avons ensuite relevé pour chaque phase de chaque séquence les fonctions et buts dominants.

Séquences	Phases	Fonctions- Buts
1	Engagement	Structuration- But assertif
	Simplification de fraction	Evaluation- Introduction d'une sous-tâche- But directif
	Bilan	Mobilisation de l'attention des élèves- But directif
2	Engagement	Distribution des tâches- But directif
	Placer M au $\frac{1}{4}$ de [AB]	Mobilisation de l'attention- Evaluation- Bilan- But directif/assertif
	Engagement	Structuration- Distribution des tâches- Mobilisation de l'attention- But directif
	Trouver les $\frac{2}{3}$ de 6	Bilan- Introduction d'une sous-tâche- Evaluation- But directif/assertif
	Engagement	Structuration- Distribution des tâches - But directif
	Trouver les $\frac{3}{8}$ de 12	Introduction d'une sous tâche- Evaluation- But directif
3	Engagement	Distribution des tâches- but assertif
	Trouver les $\frac{3}{4}$ de 75F	Evaluation- Distribution des tâches- But directif
4	Bilan de la séance et travail pour la fois suivante	Mobilisation de l'attention- Distribution des tâches- But directif

Comme nous l'avons déjà vu auparavant, fonctions et buts peuvent exprimer des démarches contradictoires ou des compensations entre demandes aux élèves et prise en charge du raisonnement par le professeur.

Nous attendons par exemple qu'un discours d'engagement demande aux élèves une mise au travail donc utilise de façon majoritaire le but directif et les fonctions distribution des tâches ou mobilisation de l'attention des élèves. Nous constatons que certains discours d'engagement : celui de la séquence 1 ou celui de la séquence 3, utilisent majoritairement le but assertif. Ces discours indiquent plutôt la position du professeur par rapport à l'exercice, ses attentes et non des demandes aux élèves et peut-être une certaine réticence à dévoluer la tâche.

2.5 Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge de l'élève

Nous avons repéré ce que prennent en charge élèves et professeur en comptabilisant, pour la séance, les différentes fonctions et buts utilisés.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%
Distribution des tâches	8	6	2		28	44	12
Introduction d'une sous-tâche		1			37	38	11
Bilan	18	18				36	10
Justification	23	2			5	30	8
Structuration	27	4	2	5	22	60	17
Evaluation	32	2	23		7	64	18
<i>Engagement</i>		2			12	14	4
<i>Mobilisation</i>	2		3		55	60	17
<i>Encouragement</i>	6		1		1	8	2
<i>Mutualisation de la réponse</i>	2					2	
Total des occurrences	118	35	31	5	167	356	
%	33	10	9	1	47		

Le but assertif est associé en priorité à la structuration et à la justification. Les bilans sont aussi bien associés au but assertif qu'au but déclaratif : le professeur dit et/ou fait.

L'évaluation est exprimée essentiellement avec les buts assertif ou expressif.

Le but commissif/directif est très peu utilisé.

Le but directif exprime la distribution des tâches, l'introduction d'une sous-tâche, la structuration et la mobilisation des élèves.

Nous constatons donc que le professeur prend en charge les bilans, la justification, une partie de la structuration et l'évaluation presque en totalité.

Les élèves ont à exécuter des tâches ou des sous-tâches. Ils ont à leur charge une partie de la structuration mais ils sont surtout sollicités pour mobiliser leur attention.

Le professeur n'exprime pas, dans son discours, la volonté d'une co-réalisation de la tâche qui se traduirait par l'utilisation du « on » et/ou du but commissif/directif. Elle confond plutôt, lors des deux premières séquences, les rôles du professeur et des élèves en se positionnant à la place des élèves par le « je » ou en répondant aux questions quand les élèves ne savent pas, même si, comme nous l'avons déjà indiqué nous notons une évolution vers une plus grande dévolution des tâches aux élèves à la fin de la séquence 2.

Pendant ces deux premières séquences, les élèves écoutent, regardent et répondent à des questions restreintes (découpage en sous tâches). L'activité principale des élèves semble donc l'imitation. Néanmoins les élèves posent des questions, suggèrent des méthodes de calcul ce qui nous suggèrent que leur écoute est active et peut leur permettre d'apprendre en imitant. De plus, le professeur leur ménage un temps de recherche en autonomie.

Pour la troisième séquence, le professeur demande et attend plus des élèves. Elle ne fait plus à la place des élèves.

2.6 Régularités, routines

L'organisation même de la séance montre une régularité puisque chaque exercice proposé est répété avec de petites variations par rapport à l'exercice originel. Le professeur tente ainsi de construire pour les élèves un cadre routinier de raisonnement, des repères reproductibles.

Nous avons ensuite tenté de relever des régularités dans les démarches suivies par le professeur à certains moments de la séance ou pour certaines phases.

Pendant les phases d'engagement tout d'abord :

le professeur annonce l'organisation du travail en s'associe aux élèves par le « on » : « on corrige », « on continue », « on fait ».

Elle définit ses attentes sur le but expressif : « j'aimerais qu'on continue », « moi, ce qui m'intéresse », « moi je veux voir vos calculs ».

Elle redéfinit la tâche : « bon simplifier ces fractions pour trouver une fraction plus simple ou égale », « vous placez un point M sur [AB] tel que la longueur AM soit égale aux trois quarts de AB », « vous pensez uniquement comme ça, à un segment qui fait 6cm et je veux placer un point M », « pareil, on a un segment [AB] qui mesure 12cm... ».

Lorsque les élèves ne trouvent pas de réponse ou ne donnent pas la réponse attendue, elle ne relance pas mais apporte la réponse :

Lorsque les élèves ne trouvent pas pourquoi on peut diviser 4 et 6 par 2 : « Pourquoi par 2 ? Parce que 4 et 6 sont dans la table des 2 »

lorsque les élèves ne trouvent pas de diviseur commun entre 16 et 14 : « 16 et 14, ils sont dans quel table ? Bon le plus simple si on trouve pas, c'est la table des 2 »

lorsque les élèves ne savent pas justifier l'inutilité des parenthèses : « Est-ce que les parenthèses sont utiles ? Non parce que la division ou la multiplication sont prioritaires »

lorsque les élèves n'arrivent pas à traduire mathématiquement le « de » : « comment je traduis ça, les $\frac{2}{3}$ de 6 ? Alors 2 divisé par 3 multiplié par 6. »

Nous avons repéré une utilisation routinière du « on » lorsque le professeur rappelle un déjà vu relevant d'une méthode ou d'une règle générales. Il nous semble que ce « on » utilisé ainsi donne un statut particulier à l'énoncé produit. En voici quelques exemples :

« bon le plus simple si on trouve pas, c'est la table des 2 »

« pour avoir une fraction égale il faut diviser le haut et le bas par un même nombre de la même façon qu'on avait vu qu'on pouvait multiplier le haut et le bas par un même nombre. »

« on sait que finalement on peut changer l'ordre »

« on a vu que... »

Enfin, le professeur utilise « je » pour effectuer les tâches demandées aux élèves de façon répétée en les découpant en sous tâches. Ce « je » permet aux élèves de s'identifier au professeur qui fait puisque dans un contrôle ou un autre exercice le « je » ce sera eux. D'une certaine façon le professeur « triche » en se mettant en position d'élève.

3. Classe de Q

La classe observée est une classe de cinquième de 31 élèves d'un collège parisien. Les élèves sont installés sur des tables à deux places disposées classiquement par rangées. Cette classe est d'un bon niveau selon le professeur. Deux élèves ne font rien et essaient de perturber le déroulement du cours mais les autres élèves les ignorent.

Le professeur intitule la séance « la bande dessinée ». Les exercices proposés ont pour thème la symétrie centrale. Le professeur a repris une séance de résolution de problèmes proposée dans *Apprentissages mathématiques en 5^e*, Ermel, 1993, au cours de laquelle, à partir d'un langage de description des constructions qui leur sont fournies, on amène les élèves à élaborer puis à communiquer des justifications de procédures ayant trait au parallélisme et à valider une construction de parallélogramme.

Nous avons partagé le cours en quatre séquences, chacune concernant la résolution d'une tâche. Deux des séquences sont consacrées à l'écriture de l'histoire accompagnant une bande dessinée ; les deux autres concernent la résolution d'un problème de construction de figure.

Les résultats

3.1 Tâches prescrites, tâches effectivement demandées et activités potentielles des élèves

Tâches prescrites	Nature de l'activité attendue des élèves	Sous-tâches demandées explicitement	Nature de l'activité potentielle des élèves
- Ecrire les légendes associées aux dessins d'une bande dessinée : tâche complexe	- Reconnaître, rechercher, décontextualiser	- Préciser la nature d'un point (tâche complexe) - Préciser une propriété de la droite obtenue (tâche complexe)	Echange des idées avec le voisin Ecriture des légendes accompagnant les dessins Evaluation d'une possibilité de codage Comparaison entre ce qui est dit avec sa production individuelle Reconnaissance de la nature d'un point par l'observation du dessin Reconnaissance des positions relatives de deux droites
- Construire une droite parallèle à une droite donnée sans utiliser l'équerre : tâche complexe	Rechercher et mettre en relation - Conjecturer, reconnaître, décontextualiser, contextualiser	- Mettre en relation le problème posé et l'exercice précédent (tâche complexe) - Donner leur avis concernant la réponse proposée par un élève (tâche complexe) - Corriger le vocabulaire utilisé (tâche simple et isolée) - Utiliser le vocabulaire connu (tâche simple) - Dire si on a utilisé le mot « angle » - Préciser le vocabulaire utilisé - Dire si on a utilisé le mot « droite » ou le mot « demi droite » - Dire si on a utilisé le mot « symétrique » - Dire si on a utilisé le mot « parallélogramme » - Justifier la nature du quadrilatère tracé.(tâche complexe)	Mise en relation de l'exercice précédent et du problème posé Evaluation et mise en relation Reconnaissance et précision Réflexion sur sa propre production Reconnaissance et justification en choisissant une propriété caractéristique

- Construire un parallélogramme ABCD lorsque A, B, C sont donnés : tâche complexe	Rechercher, adapter	- Mettre en relation le problème à résoudre et l'exercice précédent (tâche complexe) - Choisir entre les termes « parallélogramme » et « quadrilatère » (tâche simple)	Mise en relation de l'exercice précédent et du problème posé. Evaluation et choix.
---	---------------------	---	---

Nous avons pu constater d'après les réponses des élèves lors de la mise en commun, pour certaines séquences ou lorsque le professeur évalue les réponses ou le travail des élèves, que de nombreux élèves avaient résolu les différentes tâches proposées. Dans les bandes dessinées, les mots attendus sont apparus plusieurs fois dans les écrits des élèves et tous les élèves les ont entendus lors de la mise en commun. Le professeur n'a pas donné réellement de correction mais dans la séquence 1 elle valide chacune des réponses proposées par les élèves. La gestion des séquences 1 et 3 concernant toutes deux l'écriture d'une bande dessinée est sensiblement différente. Tout d'abord pour la séquence 1 la recherche est individuelle puis par groupe de deux élèves même si la rédaction de l'histoire est individuelle. Dans la séquence 3, peut-être pour éviter le brouhaha ou la perte de temps, la recherche n'est qu'individuelle. Si dans les deux séquences 1 et 3, le professeur ne donne pas véritablement de correction, néanmoins, dans la séquence 1 elle valide chacune des réponses proposées par les élèves ce qui remplace une correction, demande des précisions. Il est vrai qu'elle avait annoncé : « on va essayer de se mettre d'accord ». Dans la séquence 3, elle interroge plusieurs élève et l'évaluation de la réponse de l'élève par le professeur est remplacée par un sondage. Cette différence de gestion est illustrée par une différence dans les formes utilisées dans les échanges : resserrement de la tâche pour la séquence 1, juxtaposition des différentes propositions dans la séquence 3. Pour les deux séquences, lors de la mise en commun, le professeur a prolongé la tâche proposée en demandant une propriété ou une justification de la figure tracée.

Les séquences 2 et 4 relatives à la résolution d'un problème de construction sont gérées de la même façon par le professeur : les élèves cherchent et résolvent seuls le problème. La seule différence est marquée par l'intervention du professeur, dans la séquence 2, pendant le temps de recherche individuelle des élèves, qui vient en aide à des élèves en difficulté puis la demande de justification du parallélisme.

Dans chaque séquence, un temps de recherche individuelle des élèves est respecté. Le professeur précise d'ailleurs qu'elle ne ramasse le travail que lorsque tous les élèves ont terminé. Le temps de recherche en autonomie se monte à 16 minutes pour une séance de 45 minutes.

3.2 Echanges et formes

Nous avons récapitulé dans le tableau ci-dessous les différentes formes utilisées pendant les échanges.

Structure globale	Structures locales	Formes
Engagement dans l'écriture des légendes de la première BD		1 duo
Mise en commun de ce que les élèves ont écrit		2PiEi
	Lecture des légendes des images 1 à 3	1
	Lecture de la légende de l'image 4	2 PiEi
Aide à l'élève en difficulté		1
	Repérage de la difficulté	1
	Mise en relation activité précédente, exercice	2 PiEiJ
	Précision relative au codage	1
Donner son avis par rapport au parallélisme		1
Mise en commun des légendes de la 2^oBD		2 PiEi
	Lecture des légendes des images 1 et 2	1+ conclusion prof
	Lecture de la légende de l'image 3	1+ conclusion prof avec sous structure 2PiEi
	Lecture de la légende de l'image 4	2PiEi+ conclusion prof
	Lecture de la cinquième image Justification de la nature de ABCD	2PiEi 1
Construction d'un parallélogramme Engagement		1 duo
Mise en commun		2 PiEiJ

La forme « éventail » est pour cette séance dominante. Elle prend la forme « éventail PiEi ou PiEji » indiquant l'intervention de plusieurs élèves. Nous rencontrons néanmoins des structures locales de forme « poupées russes » lors de la lecture des légendes de chaque image, dans la séquence 1 quand le professeur attend que certains mots soient prononcés par les élèves : « centre de symétrie », « parallèle ». Nous rencontrons à nouveau cette forme « poupées russes » dans l'échange accompagnant l'aide à l'élève en difficulté, dans la séquence 2. C'est la forme globale de l'échange : l'élève est amené vers la mise en relation attendue et c'est aussi la forme locale du repérage de la difficulté de l'élève. Pour l'échange qui conclut la deuxième séquence, la structure utilise aussi cette forme ce qui montre l'importance que le professeur accorde au parallélisme des droites dessinées. Nous trouvons

aussi une structure locale de forme « poupées russes » lorsque le professeur attend des élèves qu'ils prononcent le mot « parallélogramme » et le justifient. Il est indispensable pour le bon déroulement de la séance que tous les élèves puissent s'y référer.

Dans la séquence 3, la structure de l'échange a pour forme « éventail » et nous remarquons que le professeur n'évalue plus la réponse de chaque élève.

La dernière séquence dont les échanges ont des structures « poupées russes duo » ou « éventail duo » montrent que la tâche est assumée par élèves et professeurs.

3.3 Fonctions: récapitulatifs

a) Fonctions et engagement

Phases	Engagement Séquence1	Engagement Séquence2	Engagement Séquence3	Engagement Séquence 4
Distribution des tâches	40%	27%	22%	43%
Introduction d'une sous-tâche				
Bilan	4%			
Justification				14%
Structuration	12%	13%	44%	14%
Total des aides	56%	40%	66%	71%
Evaluation	24%	20%	22%	29%
<i>Engagement</i>		7%		
<i>Mobilisation</i>	16%	33%	11%	
<i>Encouragement</i>				
<i>Mutualisation de la réponse</i>	4%			
Total des fonctions non cognitives	20%	40%	11%	0%
Total des occurrences	25	15	9	7

La fonction distribution des tâches occupe une place importante dans chacune des phases d'engagement et le total des aides représente plus de 40% des fonctions. La structuration et la justification sont utilisées de façon plus inégale.

Si nous examinons de plus près ces résultats, nous voyons que l'évaluation apparaît dans toute les phases d'engagement ce qui peut nous surprendre. Cependant des élèves interviennent pendant ces phases, posent des questions, répondent. Il arrive donc que le professeur évalue.

Les fonctions non cognitives ne sont pas également utilisées. Elles occupent une place importante dans les deux premiers engagements : les exercices proposés sont nouveaux. La forme des exercices présentés dans les séquences 3 et 4 est identique et demande peut-être moins de médiation de la part du professeur.

b) Fonctions et mises en commun

Mises en commun Bilan	Mise en commun Séquence1	Aide aux élèves Séquence2	Mise en commun Séquence2	Mise en commun Séquence3	Fin de la séquence
Distribution des tâches	17%			14%	40%
Introduction d'une sous-tâche	10%	5%	7%	2%	
Bilan	3%	5%	7%		
Justification		10%		2%	
Structuration	7%	10%	7%	14%	
Total des aides	30%	30%	21%	32%	40%
Evaluation	24%	45%	53%	26%	20%
<i>Engagement</i>	17%	5%	7%	20%	
<i>Mobilisation</i>	17%	20%	13%	20%	20%
<i>Encouragement</i>					20%
<i>Mutualisation de la réponse</i>	3%		7%	2%	
Total des fonctions non cognitives	37%	25%	27%	42%	40%
Total des occurrences	29	20	15	95	5

Les fonctions qui semblent caractériser toutes les phases de mise en commun sont l'évaluation et la mobilisation de l'attention des élèves.

Les aides sont moins nombreuses que dans les phases d'engagement et les fonctions non cognitives ont une place plus importante.

Si nous comparons les mises en commun des séquences 1 et 3 qui concernent des tâches de même type, nous constatons que les fréquences des fonctions utilisées sont très comparables sauf peut-être en ce qui concerne la structuration qui est plus importante pendant la séquence 3.

Pendant la phase correspondant à l'aide aux élèves en difficulté le professeur privilégie la fonction évaluation. La fonction justification y apparaît.

La mise en commun de la phase 2 utilise prioritairement la fonction évaluation. Les aides y sont moins importantes que dans les autres phases.

La phase de conclusion de la séance et mise en commun de la séquence 4 est assez différente des autres. Elle est très brève et se présente plutôt comme une conclusion du travail.

3.4 Buts illocutoires

a) Buts et engagement

Buts	Engagement Séquence1	Engagement Séquence2	Engagement Séquence3	Engagement Séquence4
Assertif	24%	33%	33%	14%
Commissif ou déclaratif	8%	7%		29%
Expressif	12%	13%	11%	29%
Commissif/directif				
Directif	56%	47%	56%	29%
Total des occurrences comptabilisées	25	15	9	7
Total des %	100%	100%	100%	100%

Le but exprimé prioritairement dans les discours d'engagement est le but directif. Cependant les buts exprimant une action ou une opinion du professeur occupent presque la moitié du discours. Le but expressif qui indique la part d'affectivité du discours est présent pendant chacune des phases. Il occupe une part plus importante dans la phase qui clôt la séance.

b) Buts et mise en commun

Buts	Mise en commun Séquence 1	Aide élève Séquence 2	Mise en commun Séquence 2	Mise en commun Séquence 3	Fin de la séance
Assertif	14%	20%	27%	25%	
Commissif ou déclaratif		5%		4%	20%
Expressif	7%	5%	20%	8%	20%
Commissif/directif	7%	10%		3%	
Directif	72%	60%	53%	59%	60%
Total des occurrences comptabilisées	29	20	15	95	5
Total des %	100%	100%	100%	100%	100%

Nous remarquons que ce professeur utilise peu le but commissif/directif et jamais lors d'une phase d'engagement dans la tâche.

Le but directif est dans toutes les séquences et pour toutes les phases majoritairement utilisé.

Ces deux tableaux nous ont permis de faire des regroupements :

- les pourcentages donnant la dévolution sont ceux qui comptabilisent les buts indiquant une demande aux élèves : commissif/directif et directif
- les pourcentages donnant la médiation reprennent ceux de chaque phase
- les pourcentages donnant aides directes et indirectes reprennent ceux de chaque phase
- les pourcentages donnant l'évaluation

Séquences	Phases	Dévolution	Aides	Evaluation	Fonctions non cognitives
1	Engagement	56%	56%	24%	20%
	Mise en commun	79%	37%	24%	37%
2	Engagement	47%	40%	20%	40%
	Aide à un élève en difficulté	70%	30%	45%	25%
	Mise en commun	53%	21%	53%	27%
3	Engagement	56%	66%	22%	11%
	Mise en commun	62%	32%	26%	42%
4	Engagement	29%	71%	29%	0%
	Bilan	60%	40%	20%	40%

Nous constatons un fort degré de dévolution aux élèves. Il est la plupart du temps supérieur à 50%, ce qui indique que les buts directif et/ou commissif/directif sont utilisés en priorité dans toutes les phases et les séquences de la séance. Une seule phase y fait exception, l'engagement dans la séquence 4, phase pendant laquelle le professeur indique son rôle et ses attentes.

Nous constatons aussi que les aides sont données par le professeur avant la résolution de la tâche. Les fonctions non cognitives occupent une place importante sauf pour l'engagement dans la séquence 4 pendant lequel les élèves n'ont pas à être mobilisés puisqu'ils posent des questions et sont de fait engagés.

Nous avons, dans le tableau suivant, indiqué fonctions et buts prépondérants dans chaque phase de chaque séquence.

Séquences	Phases	Fonctions- Buts
1	Engagement	Distribution des tâches- But directif
	Mise en commun	Evaluation- Engagement, Mobilisation des élèves- Distribution des tâches But directif
2	Engagement	Mobilisation de l'attention des élèves- Distribution des tâches- But directif
	Aide à un élève en difficulté	Evaluation – But directif
	Mise en commun	Evaluation- But directif
3	Engagement	Structuration - But directif
	Mise en commun	Evaluation- Mobilisation des élèves- Engagement – But directif
4	Engagement	Evaluation- Engagement- Buts commissif ou déclaratif, expressif, directif
	Bilan	Distribution des tâches- But directif

Le but directif est le but de la séance : le professeur demande effectivement aux élèves de prendre en charge la résolution de la tâche. L'utilisation des fonctions et des buts est cohérent selon les phases envisagées. Pendant les phases d'engagement, le professeur distribue les tâches sur le but directif, pendant les phases de mise en commun, elle mobilise l'attention des élèves et évalue. Nous constatons que pour ce professeur, la mise au travail ne nécessite pas une mobilisation des élèves alors que la mise en commun est peut-être plus délicate dans le maintien de l'attention de tous les élèves.

3.5 Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves

Nous avons, pour nous aider, récapitulé toutes les fonctions utilisées pendant cette séance associées à leur but illocutoire, afin de regarder ce que le professeur attribue aux élèves et ce qu'elle prend en charge.

But Fonction	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%
Distribution des tâches	1	3	1		34	39	18%
Introduction d'une sous-tâche					7	7	3%
Bilan	3					3	1%
Justification	3				2	5	2%
Structuration	9	6		6	7	28	13%
Evaluation	28	2	12	1	20	63	29%
<i>Engagement</i>			2		26	28	13%
<i>Mobilisation</i>	3		7		30	40	18%
<i>Encouragement</i>			1			1	1
<i>Mutualisation de la réponse</i>	4					4	2%
Total	51	11	23	7	126		
%	23%	5%	11%	3%	58%	218	

Le discours du professeur aborde quelques registres en priorité. Tout d'abord, il concerne l'évaluation, puis la distribution des tâches, il mobilise l'attention des élèves, les engage à participer et s'intéresse à la structuration. Nous constatons que le professeur prend en charge quelques unes des tâches qu'il distribue comme l'indiquent les buts assertifs, déclaratifs ou expressifs, mais ce n'est que rarement, le but directif étant associé majoritairement à la fonction distribution des tâches. Les sous-tâches introduites sont donner à exécuter aux élèves. Le professeur prend en charge les rares bilans. Elle justifie mais demande aussi aux élèves de le faire comme l'indique le but directif associé à deux reprises à la fonction justification. La structuration est partagée entre professeur et élèves ou prise en charge collectivement par le but commissif/directif.

L'évaluation est surtout assurée par le professeur. Elle est alors exprimée par les buts assertifs et expressifs. Elle est aussi proposée à de nombreuses reprises aux élèves comme le montre l'utilisation des buts directifs.

Le discours du professeur est surtout dirigé vers les élèves, ce que souligne la dominance du but directif. Les buts déclaratifs, commissifs et commissif/directif sont très peu utilisés : le professeur s'associe peu aux élèves pour organiser le travail ou la séance et elle ne prend pas en charge la résolution de la tâche. En revanche le but expressif exprimé dans 11% des buts nous indique qu'elle a recours quelquefois au registre de l'affectif.

Dans toutes les séquences, le professeur indique, dans son discours, ce qu'elle considère comme étant de son ressort et ce qu'elle attribue aux élèves.

Le professeur prend en charge le travail qu'elle donne aux élèves et qu'elle ramassera. Elle le fait dans les séquences 1, 2, 4.

Elle prend également en charge l'organisation du travail : travail à deux puis individuel, temps de recherche. Elle explique aussi que ce n'est pas à elle de donner la réponse à certaines questions des élèves.

Enfin elle évalue le travail des élèves :

- le côté matériel en les engageant à mettre leurs noms sur les feuilles
- le travail mathématique en répertoriant les mots utilisés

Elle exprime aussi sa satisfaction .

L'implication des élèves est très importante comme le montre l'utilisation privilégiée du but directif. Nous avons pu noter que le but directif des questions est renforcé par une implication directe des élèves par leur prénom, le « tu » ou le « vous ».

Sur 31 élèves, 22 élèves différents apparaissent pendant la séance dont certains plusieurs fois : le professeur interroge ou exprime une demande en disant les prénoms à 37 reprises. Les prénoms sont utilisés pour engager les élèves, mobiliser leur attention, évaluer leur travail ou leur distribuer des tâches. Dans la distribution des tâches dans les phases d'engagement des trois premières séquences, le professeur passe du « vous » discours adressé à tous les élèves au « tu » distribution personnalisée de la tâche.

Le travail autonome des élèves occupe un temps important : 20 minutes au total dont 1 minute de recherche par groupes de deux élèves. Le travail de groupe est un moment bruyant et n'est pas renouvelé.

Les élèves participent à la phase d'engagement : ils posent des questions sur les méthodes de résolution, les instruments qu'ils peuvent utiliser et manifestent ainsi qu'ils adhèrent au travail demandé.

Les élèves ne sont pas aidés pendant leur recherche sauf s'ils sont « en panne » comme dans la seconde séquence. Ils peuvent lire ce qu'ils ont exactement écrit et si leurs réponses sont évaluées par les autres élèves, le professeur ne donne pas, en général, de modèle attendu et elle ne s'associe aux élèves parle « on » que dans la structuration de la tâche.

3.6 Régularités, routines

Certains comportements du professeur semblent habituels :

1) Le professeur favorise les interactions entre les élèves. Cette intention se manifeste :

- dans la distribution des tâches :

- « vous regarderez avec votre voisin si vous êtes d'accord »

- « vous vous mettez d'accord »

- dans l'évaluation du travail des élèves :

- « je pense que vous avez échangé des idées »
- « maintenant que vous vous êtes mis d'accord ».
- « Elsa, ce n'est pas à moi de répondre ».
- « tout le monde est d'accord ? ».

- dans la structuration du travail:

- « on va essayer de se mettre d'accord ».

2) Elle laisse aussi les élèves réagir à la proposition d'un élève et se résoudre le conflit entre pairs :

- P5 : C'est le milieu de quoi, segment ou droite ?

- EA : Droite, segment, droite.

- E5B : Une droite, elle a pas de milieu. (séquence 3)

.....

- P15 : Laurent, toujours pour la quatrième

- E15A : On obtient le point D, donc O est le milieu des segments [AC] et [BD].

- E15B : C'est pas marqué D ; dans la cinquième c'est marqué.(séquence3)

.....

- P1 : Marquez dessous ce que vous avez obtenu

- E2A : un parallélogramme

- E2B : un quadrilatère

3) Le professeur nous montre sa façon de gérer l'évaluation. Elle renvoie l'évaluation aux élèves :

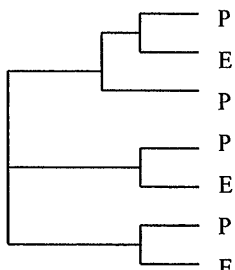
- « Tu choisis le mot que tu veux. . » (séquence 4)
- « il n'y a pas d'histoire que c'est bon ou pas bon, c'est simplement que 4 personnes n'ont pas senti le besoin de parler d'angle ».(séquence 1)
- « Qui coupe le point O, on verra. »(séquence 3)
- « Bon ça c'est la façon de Jeanne . »(séquence 3)
- « oui si tu veux » (séquence 3)

4) Elle a recours à un sondage pour répertorier les différents mots utilisés par les élèves.

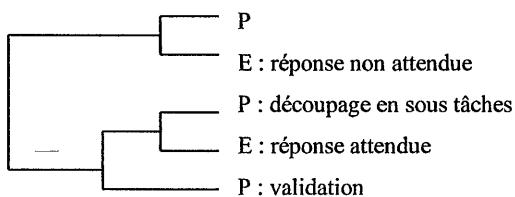
D'autres régularités nous sont apparues dans l'organisation du discours.

Dans les échanges de bilan ou de mise en commun nous retrouvons deux formats types :

– celui correspondant à l'interrogation de plusieurs élèves et les interventions sont toutes placées sur le même plan qu'elles soient suivies ou non d'un commentaire du professeur



– celui correspondant à la donnée par un élève d'une réponse non attendue suivie d'une démarche du professeur l'amenant à un changement de point de vue.



Nous avons enfin remarqué que le professeur, dans la distribution des tâches, pendant la phase d'engagement, donne le travail aux élèves sur le but déclaratif : « je vous donne un problème », « je vous distribue des fiches » puis engage des élèves particuliers en les impliquant par leur prénom. Le professeur est donc attentive à ce chaque élève s'engage personnellement dans la tâche et qu'aucun ne reste sur la touche. D'ailleurs le professeur quand elle pose des questions s'adresse spécifiquement à un élève en particulier désigné par son prénom. Elle fait tourner la parole dans la classe.

4. Cours de remise à niveau en classe de sixième

Ce cours de remise à niveau rassemble une dizaine d'élèves provenant de deux classes d'un collège parisien du quinzième arrondissement. Ces deux classes n'ont pas, pour le reste de l'horaire de mathématiques, le même professeur et n'ont pas non plus le professeur qui assure le cours de remise à niveau. Ce professeur assure néanmoins les cours d'une autre classe de sixième. Les deux classes rassemblées pour cause d'emplois du temps compatibles n'ont pas,

au dire de l'enseignante qui assure le cours observé, des niveaux comparables. L'une des deux classes constituant le groupe de remise à niveau est la classe des élèves qui ont choisi l'allemand comme première langue vivante. Le professeur s'occupe successivement du groupe d'élèves provenant d'une classe puis de l'autre. La séance est consacrée pour un groupe (celui provenant de la classe d'allemand), à des exercices portant sur l'aire et le périmètre de figures planes (carré, rectangle, cercle avec le périmètre seul), pour l'autre à des exercices portant sur les coordonnées d'un point dans un repère orthonormal du plan. Nous avons appelé groupe a, le groupe provenant de la classe d'allemand, groupe b l'autre. Nous les désignerons respectivement par RNA et RNb.

Pendant que le professeur s'occupe d'un groupe : rappel du cours au tableau, mise au travail, correction, l'autre groupe travaille en autonomie. Le déroulement de la séance est donc constitué d'une imbrication de moments se rapportant au travail de l'un ou l'autre groupe, moments que nous avons rapprochés pour les analyses lorsqu'ils se rapportent à la même tâche.

Nous présentons dans cette partie une comparaison entre deux séquences de la séance, les séquences 4 et 5. Chacune est centrée sur la résolution d'un exercice par un des deux groupes. La séquence 4 concerne RNb et l'exercice portant sur les coordonnées, la séquence 5 concerne RNA travaillant sur les périmètres.

Il nous a semblé pertinent de les comparer aussi bien sur le plan de la tâche proposée et des tâches demandées que sur le plan du discours, le but étant de repérer si la stratégie du professeur est la même pour deux groupes d'élèves différents, si nous pouvons dégager certaines constantes.

4.1 Comparaison des tâches prévues et effectivement demandées

Tâches prescrites	Nature de l'activité attendue des élèves	Sous-tâches demandées explicitement	Nature de l'activité potentielle des élèves
Repérer dans une figure quels points répondent à la définition donnée : suite de tâches simples.	- Lire les coordonnées de tous les points de la figure en appliquant la technique donnée dans le cours, mettre en relation la phrase à compléter et les couples de nombres trouvés puis choisir le nom d'un point.	- Expliquer le sens de la première phrase à compléter (travail sur le vocabulaire) - Imaginer un point dont les coordonnées correspondent à la définition donnée (tâche simple) - Donner les coordonnées des points de la figure (tâche simple) - Expliquer le sens de la dernière phrase (travail sur le vocabulaire) - La compléter en donnant le nom d'un point (tâche simple) - Compléter toutes les phrases par le nom d'un point. (tâche simple)	Travail sur le sens des mots Anticipation et mise en relation Lecture des coordonnées Travail sur le sens de la phrase Mise en relation entre les phrases et les couples de nombres trouvés et en choisir un.
Trouver le rayon d'un cercle dont le périmètre est égal à celui d'un carré de côté donné : tâche complexe qui demande l'élaboration de plusieurs étapes	Rechercher une méthode Appliquer des formules Effectuer des opérations	- Expliquer la situation (travail sur le sens de l'énoncé) - Calculer le périmètre du carré (tâche simple et isolée) - Exprimer le périmètre du cercle en fonction de son rayon (tâche simple et isolée) - Ecrire l'égalité des deux périmètres (tâche simple et isolée) - Effectuer les multiplications écrites (tâche simple et isolée) - Deviner l'opération à effectuer pour résoudre le problème en s'aidant d'une analogie avec un problème très simple (tâche complexe) - Effectuer la division en justifiant la méthode utilisée. (tâche complexe)	Travail sur le sens de l'énoncé Application d'une formule Application d'une formule Application d'une consigne Calcul de certains résultats Adaptation d'un raisonnement simple au problème posé Calcul d'un résultat Justification non prise en charge par les élèves.

Le professeur du cours de remise à niveau a prévu une tâche simple pour l'un des groupes, qui nous semble le plus faible (RNb) et choisit, un peu par hasard et après négociation avec les élèves, une tâche complexe pour l'autre groupe (RN a). Elle attend des élèves du groupe B qu'ils appliquent et répètent une même technique. Des élèves du groupe A, elle attend une recherche de méthode, qu'ils appliquent des formules et qu'ils effectuent des opérations. Pour

aider les élèves du groupe B, elle découpe la tâche proposée en sous-tâches. Pour les élèves du groupe A, elle organise le raisonnement et découpe aussi la tâche en sous-tâches.

Le professeur adopte la même gestion pour les deux groupes : recherche individuelle puis collective. Elle consacre, pour les deux groupes un temps pour expliquer le sens de l'énoncé et a recours pour les deux groupes à des raisonnements par analogie pour aider les élèves à raisonner. Elle consacre cependant plus de temps aux élèves du groupe A qu'à ceux du groupe B.

4.2 Echanges et formes

Nous avons indiqué dans le tableau ci-dessous les différentes formes rencontrées dans la structure des échanges, pour les séquences 4 et 5.

Rappelons que le nombre 1 symbolise la forme « poupées russes », le nombre 2 la forme « éventail » et le nombre 3 la forme « pyramide ».

Structure globale	Structures locales	Formes
Points et repère (séquence 4)	Lecture de la première question et réponse	1
	Coordonnées des différents points de la figure	2 PiEi
	Lecture de la deuxième question	1
	Lecture et explication de la dernière question	1
	Réponse à la dernière question	1
Choix du sujet de la séance (séquence 5)		2 PiEi et PiEiJ
	Ajustement avec Marie	1
Explication de la situation (séquence 5)		2 duo
Détermination de l'opération à poser (séquence 5)	Ecriture du périmètre du cercle en fonction du rayon	1
	Egalité des périmètres	2 duo
	Recherche d'une méthode	2 PiEi
	Calcul à effectuer	2 duo
La division (séquence 5)		1+ conclusion prof
	Explication de la méthode pour diviser par un décimal	2 PiEi + 2PiEiJ+ 1+ conclusion prof

Pendant cette séance, deux formes « poupées russes », « éventail », sont présentes dans les structures globales et locales des échanges étudiés. La forme « poupées russes » est utilisée pour lire expliquer et répondre aux questions de l'énoncé de la séquence 4. La forme « éventail » se retrouve dans plusieurs structures globales ou locales avec ses différentes

versions. La structure globale de l'échange expliquant la situation suit la forme « éventail duo » et indique que cette explication est à la charge de l'élève. C'est la seule structure globale qui suit une forme « éventail ». Les autres échanges sont plutôt envisagés comme visant à résoudre une succession de tâches juxtaposées renforcées par la présence du « et » d'où la présence de formes « éventail » dans des structures locales : répétition d'une même tâche simple dans la lecture des coordonnées d'un point avec une forme « éventail PiEi », collaboration professeur/élèves dans la formulation de l'égalité des deux périmètres avec une forme « éventail duo », recherche d'une méthode de résolution du problème, interrogation de plusieurs élèves ou plusieurs réponses à une même question de formes « éventail PiEi et PiEji » dans l'explication de la division. La résolution de sous tâches mathématiques précises a une structure de forme « poupées russes » : lecture et résolution de chaque question de la séquence 4, écriture du périmètre du cercle en fonction du rayon, calcul à effectuer.

4.3 Buts et fonctions

Nous avons regroupé pour les séquences 4 et 5, pour chaque phase, dans un tableau, les pourcentages indiquant la fréquence des aides directes : distribution des tâches, introduction d'une sous-tâche, bilan, la fréquence des aides indirectes : structuration et justification, la fréquence des fonctions non cognitives : engagement, encouragement, mutualisation de la réponse des élèves, mobilisation de l'attention. Nous avons regroupé, pour la rubrique dévolution les fréquences des buts exprimant une demande faite aux élèves : commissif/directif et directif.

Séquences	Phases	Dévolution	Aides	Evaluation	Fonctions non cognitives
4	Engagement (1min)	60%	60%	0%	40%
	Correction (8min)	53%	49%	33%	18%
5	Engagement (2min)	60%	46%	27%	26%
	Explication de la situation (2min)	63%	30%	27%	44%
	Recherche de l'opération à effectuer (5min30)	54%	60%	26%	14%
	Division (3min30)	60%	56%	18%	27%

Au niveau de l'engagement dans la tâche, dévolution et aides sont équivalentes pour les deux séquences. L'évaluation est présente dans la séquence 5 parce que les élèves posent des

questions. Les fonctions de maintien de la communication sont plus importantes pendant la séquence 4.

Pendant les phases de mise en commun, nous notons dans la séquence 5, une phase où les aides du professeur sont peu importantes et où la médiation est forte : explication de la situation. Cette phase n'est qu'ébauchée dans la séquence 4 bien que le professeur tente de la mettre en place. Les élèves de RNb ne la prennent pas en charge. Nous faisons l'hypothèse que cette différence tient à la fois au niveau des élèves et à leur personnalité. A la question du professeur : « mon abscisse est le double de mon ordonnée, je suis le point, ça veut dire quoi cette phrase ? », les élèves de RNb n'apportent pas une réponse attendue. L'élève interrogée dans le groupe A s'implique avec plaisir : « Alors j'explique la situation ».

Les autres phases de la séquence 5 sont similaires à la phase de mise en commun de la séquence 4. Nous notons pourtant une dévolution plus forte dans la séquence 5.

La séquence 5 semble donc laisser une part plus importante à la participation active des élèves et peut-être une plus grande autonomie dans certaines phases où les aides et l'évaluation systématique sont moins importantes.

Nous avons ensuite rappelé dans un tableau les fonctions et buts dominants pour chaque phase de ces deux séquences.

Séquences	Phases	Fonctions- Buts
4	Engagement (1min)	Distribution des tâches- But directif
	Correction (8min)	Evaluation- But directif
5	Engagement (2min)	Structuration- But directif
	Explication de la situation (2min)	Evaluation- Engagement- But directif
	Recherche de l'opération à effectuer (5min30)	Evaluation- Structuration- But directif
	Division (3min30)	Evaluation- Justification- Mobilisation- But directif

Le but directif est le but de la séance. Les deux phases d'engagement se distinguent puisque pour la première, le professeur distribue les tâches alors que pour la seconde le professeur répond aux questions des élèves, structure. Nous constatons que pour la séquence 5, les fonctions non cognitives sont plus importantes dans le discours. Pour les deux séquences, l'évaluation est une des fonctions principales des phases de mise en commun indiquées en gras.

4.4 Rôle du professeur , ce qui reste à la charge des élèves

Afin de mieux repérer le rôle de chacun, tel que l'envisage le professeur, à travers son discours, nous avons récapitulé les différentes fonctions, associées à leur but, présentes au cours des deux séquences 4 et 5.

But Fonction	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%
Distribution des tâches		2	2		22	26	12
Introduction d'une sous-tâche					18	18	8
Bilan	19			1	1	21	10
Justification	9				11	20	9
Structuration	5			8	14	27	12
Evaluation	14	2	31		10	57	26
<i>Engagement</i>			2		20	22	10
<i>Mobilisation</i>	1	1		1	20	23	10
<i>Encouragement</i>	1		6			7	3
<i>Mutualisation de la réponse</i>							
Total	49	5	41	10	116	221	
%	22	2	19	5	52		

Ce que fait le professeur en priorité est d'évaluer, ce qui reste, le plus souvent à sa charge.

Son discours a pour vocation de distribuer les tâches et de structurer ce qui est à la charge des élèves ou que le professeur partage avec eux. La justification est à part égale à la charge du professeur ou à la charge des élèves. Les buts directif et commissif/directif, très majoritaires dans le discours indiquent une large part de dévolution aux élèves.

Ces considérations en moyennes sont confirmées par les contenus mêmes du discours.

Par son implication directe, elle indique que son rôle, est d'évaluer le travail des élèves :

- « Donnez-moi un exemple de cette phrase » (séquence 4)
- « je vais voir comment vous manipulez »(séquence 5)
- « j'aimerais que vous me donniez le périmètre du carré » (séquence 5)

L'utilisation du « on » indique une association élèves/professeur pour organiser et structurer le travail :

- « Maintenant on lit les questions »(séquence 4)
- « donc on regarde parmi tous ces points » (séquence 4)
- « on va faire des constructions »(séquence 5)

Le professeur s'implique aussi dans la donnée d'un exemple qui permet de faire raisonner un élève par analogie une analogie entre exemple et exercice à résoudre mais aussi entre place de l'élève et place du professeur :

- « si j'ai 100F et que je dis je donne rien à Mickaël... »(séquence 4)
- « Si je dis deux bonbons valent 20f... »(séquence 5)

Le rôle que s'attribue le professeur est donc d'évaluer le travail des élèves, de les aider à organiser le travail et à structurer la tâche, de faire raisonner les élèves par analogie en confondant position du professeur et position d'élève.

De fait, devant la difficulté éprouvée par les élèves pour répondre aux questions posées, le professeur a aussi découpé la tâche en sous tâches pour lesquelles les élèves ont donné la réponse attendue (séquence 4). Dans la séquence 5, les élèves ont eu plus d'autonomie. Déjà nous le constatons dans le choix du thème de la séance où les élèves ont leur mot à dire, dans l'engagement où les élèves posent des questions, mais aussi dans la conduite de la mise en commun. Le professeur a laissé les élèves prendre en charge l'explication de la situation. Elle a donc plutôt aidé les élèves à trouver une méthode de résolution que découpé la tâche. Elle a pris en charge l'explication de la division, ce que les élèves n'arrivaient pas à mener.

Nous constatons que le professeur s'adapte à la demande d'aide des élèves et à leur niveau d'autonomie.

4.5 Régularités, routines

Nous n'avons pas constaté de réelles régularités dans le discours du professeur ou son organisation du travail. Ce que nous avons remarqué, c'est un recours à l'analogie pour faire trouver les élèves et une implication du professeur qui met les élèves à sa place. Nous constatons un recours au « on » associant élèves et professeur dans les moments de structuration ou d'organisation de la séance.

5. Cours particulier

Le cours observé s'adresse à une élève de quatrième ; il a pour thème la translation. L'élève est une ancienne élève du professeur qui lui donne une leçon particulière pour la première fois. Cette leçon a lieu très peu de temps après l'introduction de la translation en classe. Elle se situe en fin d'année. La translation est la troisième transformation abordée au collège après la symétrie axiale vue en sixième et la symétrie centrale vue en cinquième. Nous rappelons que la notion de vecteur n'est pas introduite en quatrième. Le programme précise les connaissances exigibles : construction de l'image d'un point, d'un segment, d'une droite,

d'une demi-droite, d'un cercle par une translation donnée. La translation est définie à partir du parallélogramme et permettra, dit le programme, de donner lieu à des manipulations sur quadrillage. Le professeur pourra aussi mettre en évidence la conservation des longueurs, des angles, des alignements des aires et justifier certaines de ces conservations.

Nous n'avons pas étudié la totalité de la séance mais seulement deux séquences qui se rapportent chacune à la résolution d'un exercice. Nous avons en outre décrit le déroulement d'une séquence située en début de séance qui permet une mise en commun des connaissances sur lesquelles élèves et professeur s'appuieront tout au long de la séance pour faciliter, au lecteur, la compréhension des deux séquences analysées.

5.1 Tâches prévues, tâches effectivement demandées et activités potentielles de l'élève

Tout d'abord nous constatons que le professeur, avant de proposer à l'élève un exercice, construit avec l'élève l'univers mathématique qu'elles vont partager tout au long de la séance. Ensuite le professeur discute avec l'élève le type de tâche qu'elles vont aborder. Ce n'est qu'après cette négociation que le professeur propose un exercice.

Les deux exercices abordés ne le sont pas de la même façon : nous pouvons constater une évolution ; le premier semble avant tout consacré à la construction d'images de points par des translations. D'ailleurs le professeur l'annonce au départ : « c'est des constructions » et réserve le tiers du temps de l'exercice à ces constructions. Le second exercice est plutôt centré sur les trois propriétés qui caractérisent une translation. Les démonstrations qui abordent d'autres domaines sont un peu « sabotées » par le professeur.

Nous notons que la construction de l'image d'un point par une translation ne pose aucun problème à l'élève dans le second exercice (séquence3).

L'élève est donc passée entre la séquence 2 et la séquence 3 d'une construction guidée par la distribution de multiples sous-tâches à une construction autonome. Dans la séquence 3, l'élève formule aussi bien dans le cas général que dans le contexte de l'exercice les propriétés caractérisant une translation à la demande du professeur. C'est le professeur qui donne les notations des différents objets mathématiques cités.

Tâches prescrites	Nature de l'activité attendue des élèves	Sous-tâches demandées explicitement	Nature de l'activité potentielle des élèves
Résolution du premier exercice : tâche complexe	Appliquer une technique de construction Reconnaître, conjecturer, décontextualiser, contextualiser Rechercher, conjecturer, décontextualiser, contextualiser	- Construire la figure - Construire un triangle (tâche simple) - Construire les images de deux points par une translation en suivant les directives du professeur puis de façon plus autonome (tâche simple et isolée puis simple) - Déterminer la position du point B sur le segment [AD] : position de deux droites, égalité de deux longueurs (2 tâches simples) - Déterminer la nature d'un quadrilatère (tâche complexe) - Trouver quelle hypothèse supplémentaire permettrait d'obtenir un rectangle ? (tâche complexe)	Dessin du triangle et nom des sommets Indication de la direction et du sens du déplacement Utilisation de papier calque sous la conduite du professeur puis seule Reconnaissance d'une figure Recherche du vocabulaire à utiliser Reconnaissance des positions relatives de points Reconnaissance d'un quadrilatère Recherche et choix d'une propriété
Résolution du second exercice : tâche complexe.	Appliquer une technique Reconnaître et appliquer une formulation Décontextualiser et contextualiser Conjecturer, appliquer et adapter.	- Construire la figure (tâche simple) - Ecrire les hypothèses (tâche complexe) - Ecrire la caractérisation d'une translation concernant la direction, le sens, la longueur dans le cas général puis dans le contexte de l'exercice (6 tâches simples) Conclure (tâche complexe)	Appliquer une technique Reconnaître et appliquer une formulation Décontextualiser et contextualiser Conjecturer, appliquer et adapter.

Le professeur ne propose pas la résolution de tâches simples et isolées à l'élève mais les transforme de façon à ce qu'elle réponde à ses projets : le premier semble être d'apprendre à l'élève à construire l'image d'un point par une translation, le second de mettre en scène la caractérisation d'une translation par trois propriétés : direction, sens, longueur. Les activités attendues de l'élève sont d'appliquer une technique de construction, de reconnaître des figures, de décontextualiser et de contextualiser. Les aides de l'enseignante consistent principalement à montrer à l'élève, pour lui permettre d'imiter, et à mettre en évidence les différentes étapes de la décontextualisation ou de la contextualisation.

5.2 Echanges et formes

Structure globale	Structures locales	Formes
Construction de la figure		2
	Lecture de l'énoncé	3
	Construction du triangle	1 duo
	Construction de l'image d'un point par une translation	1
Démontrer que B est milieu de [AD]		1
Fin de la construction de la figure		1
Nature de ACDE		
	Recherche des hypothèses	1+2PiEi
	Rédaction de la démonstration	1
Variation de l'énoncé		1
	Trouver la propriété attendue des diagonales d'un rectangle	1
	Trouver une hypothèse de plus	2PiEi
	Trouver les longueurs égales	2PiEi
	Trouver quand les diagonales ont même longueur	3
	Trouver comment modifier la figure de base	1
Résolution de l'exercice 2		1
	Recherche des hypothèses	1
	Démonstration : mise en relation parallélogramme/ parallélisme	1
	Formulation des 3 conditions permettant de trouver l'image d'un point par une translation	2 math
	Conclusion de la démonstration	1

Dans cette séance la plupart des structures globales et locales suivent une forme « poupées russes ». Le professeur amène à chaque moment l'élève vers la réponse qu'elle attend, quitte à « tricher » et à tordre la réponse donnée par l'élève vers celle qui convient à la poursuite de la tâche. La seule structure globale de forme « éventail » concerne la construction de la figure de départ qui est conçue par le professeur comme une succession de tâches simples, chacune étant menée à bien en utilisant des sous structures de forme « poupées russes ». A trois reprises le professeur relance la question posée sans apporter d'aides et la structure locale de l'échange suit une forme « éventail PiEi » lorsqu'il s'agit de dégager les hypothèses dans l'échange permettant de justifier de la nature de ACDE, ou dans la variation de l'énoncé. Le

professeur structure aussi son discours concernant les propriétés de la translation en utilisant la forme « éventail math ». La forme « pyramide » est utilisé dans deux structures locales : dans l'échange à propos de la variation de l'énoncé lorsque le professeur demande de trouver ce qu'il faudrait ajouter comme hypothèse pour que les diagonales aient la même longueur et au tout début de l'exercice dans la lecture de l'énoncé lorsque le professeur qualifie le type de l'exercice. Tous les échanges sont structurés par le professeur même s'ils sont quelquefois initiés par l'élève : « ben là c'est une symétrie centrale » (échange « B milieu de [AD] : séquence 2).

5.3 Fonctions et buts du discours

a) Tableau récapitulatif des fonctions dans les séquences 2 et 3

Fonctions	Construction de la figure Séquence 2 Phase 1	Fin de la construction Séquence 2 Phase 3	B milieu de [AD] Séquence 2 Phase 2	Nature de ACDE Séquence 2 Phase 4	Variation de l'énoncé Séquence 2 Phase 5	Séquence 3
Distribution des tâches	43%	33%		17%	15%	12%
Introduction d'une sous-tâche	9%	22%	20%	13%	28%	20%
Bilan			13%	6%	5%	10%
Justification	9%		13%	2%	8%	7%
Structuration	9%		20%	31%	15%	20%
Total des aides	70%	55%	66%	69%	71%	69%
Evaluation	22%	33%	26%	26%	28%	17%
<i>Engagement</i>						
<i>Mobilisation</i>				4%		5%
<i>Encouragement</i>	9%	11%	7%	2%	3%	10%
<i>Mutualisation de la réponse</i>						
Total des fonctions non cognitives	9%	11%	7%	6%	3%	15%
<i>Total des occurrences</i>	23	9	15	54	40	41

Ce que nous remarquons tout d'abord ce sont les nombreuses aides apportées tout au long des deux séquences. Leur fréquence d'utilisation varie peu d'une phase à l'autre. Nous notons cependant que la distribution des tâches est moins importante dans les phases de démonstration que dans celles consacrées à la construction de la figure, contrairement à la structuration. Le professeur encourage l'élève dans chaque phase du raisonnement. Le professeur ne donne aucune réponse dans les phases de construction de la figure.

b) Tableau récapitulatif des buts dans les séquences 2 et 3

Buts	Construction de la figure	Fin de la construction	B milieu de [AD]	Nature de ACDE	Variation de l'énoncé	Séquence 3
	Séquence 2 Phase 1	Séquence 2 Phase 3	Séquence 2 Phase 2	Séquence 2 Phase 4	Séquence 2 Phase 5	
Assertif	39%	22%	33%	31%	30%	29%
Commissif ou déclaratif		11%			3%	
Expressif	13%	33%	20%	17%	13%	22%
Commissif/directif			7%	9%	3%	10%
Directif	48%	33%	40%	43%	53%	39%

Globalement, le professeur donne beaucoup son avis : but assertif et même expressif utilisés fréquemment. De façon paradoxale, la phase pendant laquelle le professeur demande le plus à l'élève est celle où l'élève réussit le moins : variation de l'énoncé.

Dans le tableau suivant nous avons regroupé fonctions et buts selon séquences et phases. Nous avons ajouté les fréquences des buts directif et commissif/directif qui marquent la dévolution. Les aides sont constituées des fonctions distribution des tâches, découpage en sous tâches et bilan, justification, structuration. Enfin la rubrique fonctions non cognitives indique le total des fréquences des fonctions engagement, mobilisation de l'attention, encouragement mutualisation de la réponse.

Séquences	Phases	Dévolution	Aides	Evaluation	Fonctions non cognitives
1	Construction de la figure	48%	70%	22%	9%
	B milieu de [AD]	47%	66%	26%	7%
	Construction (fin)	33%	55%	33%	11%
	Nature de ACDE	52%	69%	26%	6%
	Variation de l'énoncé	56%	71%	28%	3%
2	Deuxième exercice	49%	69%	17%	15%

Pour le second exercice nous remarquons que la dévolution est globalement la même que dans le premier. Les aides sont comparables, la médiation un peu plus forte. Le pourcentage d'utilisation de la fonction évaluation est également du même ordre, pour les deux exercices.

Le professeur consacre donc une grande partie du discours à aider l'élève. Elle lui demande de prendre en charge la résolution de la tâche dans la moitié de son discours. L'évaluation occupe environ le quart du discours.

Nous avons, dans le tableau ci-dessous indiqué les buts et fonctions dominants dans chaque phase.

Séquences	Phases	Fonctions- Buts
1	Construction de la figure	Distribution des tâches- But directif
	B milieu de [AD]	Introduction d'une sous-tâche- Evaluation- Structuration - But directif
	Construction (fin)	Distribution des tâches - Evaluation- But directif- But expressif
	Nature de ACDE	Structuration- But directif
	Variation de l'énoncé	Introduction d'une sous-tâche- Evaluation - But directif
2	Deuxième exercice	Introduction d'une sous-tâche- Evaluation - But directif

Nous constatons que les buts et fonctions exprimés majoritairement dans chaque phase indiquent que le professeur demande en priorité à l'élève d'exécuter des tâches dans les phases de construction. Lorsque la construction devient une tâche moins nouvelle, le professeur évalue le travail de l'élève. Dans les phases de démonstration, le professeur découpe la tâche et évalue le travail de l'élève.

5.4 Rôle du professeur, ce qui reste à la charge de l'élève

Nous avons récapitulé dans ce tableau toutes les fonctions du discours et les buts illocutoires exprimés au cours de la séance afin de mieux cerner le rôle de chacun.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%
Distribution des tâches	5	1		1	26	33	18
Introduction d'une sous-tâche					33	33	18
Bilan	11					11	6
Justification	8				3	11	6
Structuration	13	1	1	10	11	36	20
Evaluation	19		22		3	44	24
<i>Engagement</i>							
<i>Mobilisation</i>					4	4	2
<i>Encouragement</i>	1		9			10	5
<i>Mutualisation de la réponse</i>							
Total	57	2	32	11	80	182	100
%	31	1	18	6	44	100	

Nous constatons que le but assertif qui exprime ce qui est, en ce qui concerne notamment le savoir, aux yeux du professeur, est associé à l'évaluation, la structuration, la justification, la fonction bilan. Le but expressif qui exprime l'état psychologique du professeur est associé à l'évaluation et aux encouragements. L'utilisation du but commissif/directif et du but directif pour structurer et quelquefois justifier montre que le professeur demande aussi à l'élève de prendre en charge l'organisation de la résolution et la justification d'un résultat. La faible fréquence du but déclaratif/commissif nous indique que le professeur ne prend pas en charge la résolution de la tâche en se mettant en position d'élève.

Le rôle du professeur est donc de délivrer ou récapituler le savoir à l'élève, de l'encourager et d'évaluer son travail. Pour ce qui est de l'aider à se repérer dans l'organisation de la réalisation de la tâche, le professeur en prend une partie en charge, s'associe à l'élève pour une part et demande aussi à l'élève de le faire.

5.5 Régularités, routines

Nous avons repéré deux routines pendant cette séance. La première est relative à la gestion, par le professeur, d'une réponse non attendue de l'élève, la seconde concerne la mise en raisonnement de l'élève sur la piste choisie et décidée par le professeur sans recherche ou suggestion de l'élève. Les deux routines se succèdent.

A plusieurs reprises en effet, le professeur semble accepter une réponse de l'élève mais au lieu de la lui faire développer ou préciser, elle l'emmène vers une tout autre piste. Il semble donc qu'elle poursuit son projet quitte à « tricher » en ne donnant pas à l'élève un autre choix

que le sien. L'évaluation positive de la réponse de l'élève tient alors lieu de fonction non cognitive.

Partie 2

Régularités, singularités, cohérences des pratiques

Organisation et critères d'analyse	p 195
Chapitre 1 : Les différentes séances, croisements et	
Comparaisons	p 199
1. Les similitudes	p 199
1.1 Importance du discours	p 199
1.2 La diversité des fonctions utilisées	p 200
1.3 L'implication des élèves	p 200
1.4 Les fonctions utilisées	p 201
2. Certaines ressemblances mais aussi des disparités	p 208
2.1 Tâches prévues, tâches effectivement demandées	p 208
2.2 Le travail en autonomie	p 214
2.3 Echanges et formes	p 216
2.4 Professeurs et fonctions du discours	p 223
Chapitre 2 : Singularités et cohérence des pratiques	p 237
1. Le professeur de C	p 237
2. Le professeur de B	p 242
3. Le professeur de N	p 247
4. Le professeur de Q	p 250
5. Le professeur de RN	p 254
6. Le professeur de CP	p258

Nous allons dans une première partie essayer de dégager, à l'aide des analyses, certaines régularités et/ou ressemblances entre les séances. Elles concernent l'abondance du discours du professeur, la diversité des fonctions utilisées, l'utilisation majoritaire de certaines fonctions, de certains buts et des associations fonctions/buts privilégiées.

Nous relèverons ensuite les différences ce qui nous permettra d'établir des proximités entre les différentes pratiques des professeurs observés. Nous appellerons proximité le regroupement de plusieurs pratiques montrant un certain nombre de comportements communs. Les différences se situent au niveau de la nature des tâches effectivement demandées, du type d'aides accordées, du moment où ces aides se situent et de la manière dont le professeur les propose. Elles concernent aussi l'organisation du travail des élèves. Elles peuvent se lire dans les associations fonctions/buts du discours ou encore l'implication des élèves et/ou du professeur et la place accordée aux élèves dans les échanges.

Nous avons, en conclusion de ce travail, tenté d'interpréter les pratiques de chaque professeur. Nous avons fait l'hypothèse que les variations dans ces pratiques permettent la mise à jour et la reconstruction d'une partie de la cohérence globale singulière de chaque professeur, adaptée à la classe observée et à la notion étudiée. Ces variations dans les pratiques peuvent aussi mettre en lumière des différences dans la fréquentation des mathématiques proposée aux élèves.

Comme nous l'avons déjà indiqué, nous n'avons regardé que certains aspects de la pratique du professeur dans sa classe. Nous n'avons pas analysé ce qu'il écrit au tableau, nous avons négligé les gestes, les intonations accompagnant le discours. Nous n'avons pas non plus pris en compte tous les aspects relevant d'une approche psychologique qui nous semblent très importants pour donner des résultats plus complets.

Organisation et critères d'analyse

Nous rappellerons, pour chaque tableau récapitulatif des résultats concernant les différentes séances, le niveau de la classe, l'origine sociale des élèves, le cadre de l'exercice proposé. Nous avons distingué les niveaux faible, moyen faible, bon, les classes de niveau, les établissements classés ZEP, les établissements ordinaires et ceux situés dans des quartiers favorisés. Ces niveaux nous ont été indiqués par les professeurs des classes concernées.

L'importance du discours du professeur

Nous compterons le nombre de mots prononcés respectivement par les élèves et par le professeur au cours de chaque séance et nous présenterons les résultats dans un tableau indiquant le nombre de mots et le pourcentage de mots prononcés.

Le niveau de complexité des tâches prescrites et effectivement demandées et leur fréquence

Nous calculerons, pour chaque séance, le pourcentage de tâches complexes prescrites et effectivement demandées. Pour certaines séances, le nombre de tâches en jeu n'est pas très important et le calcul de pourcentage pourrait sembler peu judicieux mais il nous semble néanmoins qu'il nous permet de distinguer diverses stratégies des professeurs. Nous regarderons aussi si les tâches prescrites ont été transformées et dans quelle proportion. En ajoutant les écarts (en valeur absolue) de chaque type de tâche : simple et isolée, simple, complexe nous obtiendrons ce que nous appellerons l'indice de variation de la tâche. Nous regarderons pour quelles classes il est le plus important. Nous mettrons en regard tâches et niveau des classes ce qui nous aidera à comprendre les stratégies de certains professeurs.

Le travail en autonomie

Le temps de travail individuel très inégal suivant les séances ne peut pas être envisagé sans faire référence au type de tâches demandées aux élèves et/ou au niveau des élèves. Nous mettrons donc en parallèle ces diverses variables.

Les formes et organisations des échanges

Les formes majoritairement rencontrées dans les structures des échanges et leur organisation, montrerons certaines régularités entre professeurs et nous donnerons des indices concernant l'autonomie des élèves. Nous calculerons le pourcentage de formes « poupées russes », « éventails », « pyramides », et de formes duo rencontrées aux cours de la totalité des échanges des séquences analysées. Même si le nombre de formes n'est pas très grand, ce calcul nous montre des différences entre professeurs.

L'organisation des tours de parole est un autre élément qui nous permet de rendre compte du climat de la classe. Nous examinerons et comptabiliserons, en pourcentage, les différentes organisations possibles :

- du professeur vers le professeur : le professeur répond à sa question :
-P : Alors le quadrilatère est un parallélogramme, donc Alexis ?

-P : Donc si c'est un parallélogramme, il a toutes les propriétés du parallélogramme...

- du professeur vers les élèves : des élèves répondent à la question du professeur :

-P : Vas-y, répète, étape n°2, on va démontrer que ?

-E : $HT=UV$.

- des élèves vers le professeur : le professeur répond ou réagit à la réponse d'un élève :

-E : J'ai pas de rapporteur.

-P : Vous avez vu la dimension de l'angle ?

- des élèves vers les élèves : les élèves réagissent à la proposition d'un pair :

-EA : On obtient le point D donc O est le milieu des segments [AC] et [BD].

-EB : C'est pas marqué D, dans la cinquième (image).

Nous indiquerons également si le professeur donne une conclusion pour clore un échange ou cette conclusion est à la charge de l'élève. Les organisations des échanges à l'initiative des élèves, c'est à dire du type : élèves vers élève(s) et élèves vers professeur ou encore conclusion des élèves, nous indiquent que les élèves ont une certaine liberté de manœuvre dans la classe en ce qui concerne la prise de parole. Nous pensons qu'elle nous permettra de repérer quelques différences entre les séances.

Les fonctions et la pragmatique du discours

Nous essayerons de dégager des associations privilégiées fonctions/buts, que nous avons déjà remarquées au niveau de l'analyse. Nous chercherons aussi les régularités et les différences au niveau des fonctions utilisées dans chaque séance que nous modulerons par les résultats concernant les buts illocutoires exprimés et l'implication des élèves.

Nous illustrerons les résultats par des tableaux récapitulatifs puis des représentations graphiques de type « araignée », regroupant les résultats déjà trouvés concernant le niveau de complexité des tâches prescrites et effectivement demandées, les fréquences d'utilisation des fonctions autres que les aides, la fréquence de l'implication des élèves seuls, la dévolution des élèves, la fréquence de formes éventails présente dans les échanges, celle indiquant l'initiative des élèves dans les échanges, la fréquence des formes duo et enfin celle de co-implication.

Les diagrammes sont de type « araignée » car construit autour des 9 axes indiqués précédemment. Nous avons retenu la fréquence des fonctions utilisées autres que les aides car elle nous aide à mieux percevoir les différences entre les stratégies des professeurs.

Nous distinguerons parmi les formes utilisées la proportion de formes « éventails ». Elle nous donne un indice de la part de choix que laisse le professeur aux élèves dans la résolution d'une tâche. La proportion de formes duo et la co-implication nous indiquent de deux façons différentes la part de la tâche que le professeur résout en collaboration avec les élèves au même titre qu'un pair.

Nous essayerons de lire ces résultats de façon à faire des regroupements entre classes et/ou professeurs et à en déduire des proximités.

Enfin nous reviendrons à l'interprétation singulière des résultats de chacune des séances pour dégager une partie de la cohérence des pratiques de chaque professeur.

Chapitre 1

Les différentes séances, croisement des analyses, comparaisons.

1. Les similitudes

De fortes ressemblances se dégagent après l'analyse des différentes séances.

1.1 Importance du discours

La première similitude concerne l'importance au niveau quantitatif du discours du professeur : le professeur parle beaucoup. Nous avons compté dans chaque séance ou partie de séance analysées le nombre de mots prononcés par le professeur et par les élèves et nous avons également indiqué le temps total de monologue et/ou de dialogue. Nous avons obtenu les résultats suivants :

Classes	C (18 min)	B (29 min)	N (29 min 30 s)	Q (21 min)	RN (19 min 30 s)	CP (14 min)
Niveau des classes et/ou type des classes ou des établissements	Classe de 5° ZEP de banlieue parisienne Niveau moyen faible	Classe de 5° ordinaire d'un collège parisien Niveau bon	Classe de 5° d'un collège de banlieue parisienne Niveau faible	Classe de 5° d'un collège parisien d'un quartier favorisé Niveau bon	6° d'un collège parisien ordinaire	Elève de 4° d'un collège parisien ordinaire
Cadre de la séance	géométrique	géométrique	numérique	géométrique	analytique/ numérique	géométrique
Nombre de mots prononcés par le professeur	2259	2996	2784	1626	1380	1231
Nombre de mots prononcés par les élèves	238	424	276	515	406	236
Pourcentage de mots prononcés par le professeur	90%	88%	91%	76%	77%	84%
Pourcentage de mots prononcés par les élèves	10%	12%	9%	24%	23%	16%

Le professeur prononce donc entre 91% et 75% des mots du discours. Pourtant, si les professeurs de mathématiques parlent beaucoup, la place accordée aux élèves n'est pas tout à fait la même. Nous regarderons ces différences dans la partie 2 de ce chapitre.

1.2 La diversité des fonctions utilisées

La seconde ressemblance concerne l'utilisation par tous les professeurs des diverses fonctions du discours. Le professeur aide les élèves, mobilise leur attention, essaie de les motiver, les encourage et évalue leurs réponses. A l'exception des fonctions mutualisation de la réponse, utilisée par deux professeurs seulement, et engagement, peu utile au professeur du cours particulier, chaque professeur utilise toutes les fonctions du discours. Toutefois la fréquence d'utilisation de ces fonction est différente comme le montre le tableau ci-dessous qui rappelle la fréquence d'utilisation de chaque fonction, pour chaque classe, dans la totalité du discours du professeur.

Classes	C	B	N	Q	R.N		C.P
					A	B	
Niveau des élèves	Moyen faible	Bon	Faible	Bon	Bon	Faible	
Cadre des exercices	Géométrie	Géométrie	Numérique	Géométrie	Num.	Anal	Géométrie
Distribution des tâches	13%	12%	12%	18%	9%	17%	18%
Introduction d'une sous-tâche	13%	3%	11%	3%	7%	13%	18%
Bilan	11%	6%	10%	1%	16%	8%	6%
Justification	4%	5%	8%	2%	12%	5%	6%
Structuration	21%	16%	17%	13%	8%	6%	20%
Evaluation	18%	23%	18%	29%	26%	33%	24%
<i>Engagement</i>	4%	11%	4%	13%	10%	6%	
<i>Mobilisation de l'attention</i>	13%	17%	17%	18%	12%	6%	2%
<i>Encouragement</i>	2%	4%	2%	1%	1%	6%	5%
<i>Mutualisation de la réponse</i>		2%		2%			

1.3 L'implication des élèves

L'implication constante des élèves, que nous avons observée dans toutes les séances, et la volonté de chaque professeur de mettre les élèves en situation de recherche renforcent la similitude des discours.

Nous indiquons dans ce tableau le nombre d'implications directes des élèves et leurs fréquences dans chaque discours. Nous commenterons les différences d'implication des élèves dans la partie 2 de ce chapitre.

Classes	C	B	N	Q	R.N	C.P
Niveau des élèves	Moyen/ Faible	Bon	Faible	Bon	Bon/ Faible	
Cadre des exercices	Géométrie	Géométrie	Numérique	Géométrie	Numérique Analytique	Géométrie
Nombre de mots prononcés par le professeur	2259	2996	2784	1626	1380	1231
Nombre d'implications directes des élèves et fréquence de ces implications dans le discours du professeur	54=2%	153=5%	101=4%	151=9%	55=4%	36=3%

1.4 Les fonctions utilisées

Pour nous permettre d'élaborer nos conclusions, nous avons compté le nombre d'occurrences où apparaissent les fonctions et les buts qui les expriment puis nous avons calculé la fréquence de chaque fonction, de chaque but. Nous avons ensuite calculé la fréquence d'expression de chaque fonction par un but donné. Les trois tableaux suivants précisent les résultats trouvés. Il nous permettront d'indiquer les fonctions que semblent privilégier les professeurs de mathématiques observés, les buts majoritairement exprimés, les associations fonctions/buts privilégiées.

1.4.1 Une fonction privilégiée dans le discours du professeur de mathématiques : l'évaluation

Nous avons récapitulé, dans ce tableau, le nombre total de présences de chacune des fonctions sur la totalité des séances ou parties de séances analysées, associées à leur but. Nous avons alors calculé la fréquence de chaque fonction par rapport au total des fonctions rencontrées.

Fonctions	Buts	Assertif	Déclaratif ou commissif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total des fonctions rencontrées et fréquence de la fonction
Distribution des tâches		19	17	7	1	173	217= 14%
Introduction d'une sous-tâche			1		2	134	137= 9%
Bilan		85	19	1	1	3	109= 7%
Justification		55	4		1	34	94= 6%
Structuration		103	15	8	47	87	260= 16,5%
Evaluation		159	7	124	2	64	356= 23%
Engagement		2	9	6		95	112= 7%
Mobilisation de l'attention		16	3	25	1	175	220= 14%
Encouragement		14	1	29		12	56= 3,5%
Mutualisation de la réponse		12		1			13= 1%
Total des occurrences		465	76	201	55	777	1574

L'évaluation est la principale fonction que remplit le discours des professeurs de mathématiques que nous avons observées. Elle occupe presque un quart des fonctions. Elle permet aux élèves d'ajuster leurs connaissances mathématiques.

La seconde fonction que remplit le discours du professeur est de structurer. Elle occupe 16,5% des fonctions. La structuration indique aux élèves où ils en sont, dans leur travail, dans la résolution de la tâche...Elle permet aux élèves de se situer temporellement dans la résolution de la tâche ou le déroulement de la séance.

Les fonctions qui viennent ensuite sont la distribution des tâches et la mobilisation de l'attention des élèves avec 14% des fonctions. L'importance de la fréquence de la fonction distribution des tâches ne nous surprend pas : il est naturel que le professeur indique aux élèves ce qu'ils ont à prendre en charge. En revanche il peut être étonnant de constater qu'une fonction non cognitive soit utilisée avec cette fréquence. La place des fonctions non cognitives, qui constituent au total le quart des fonctions du discours, insiste sur le double rôle du professeur qui aide les élèves à acquérir des connaissances et maintient la communication et l'engagement dans l'activité.

Nous pouvons nous étonner aussi de la moindre importance de la fonction justification, dans le discours des professeurs qui n'occupe que 6% des fonctions. Le type d'exercice peut l'expliquer : plusieurs exercices ou questions concernent des constructions géométriques. Les élèves que nous avons observés sont en classe de sixième ou de cinquième (à l'exception de l'élève du cours particulier) et dans ces classes le raisonnement déductif est seulement progressivement introduit.

1.4.2 Un but majoritairement exprimé : le but directif

Nous avons calculé dans ce tableau la fréquence de chaque fonction associée au but exprimé par rapport au nombre total de fonctions. Par exemple la distribution des tâches associée au but assertif occupe 4% des fonctions. Nous en déduisons, en ajoutant les fréquences en colonne, la fréquence de chaque but.

Fonctions	Assertif	Déclaratif ou commissif	Expressif	Commissif/ directif	Directif
Distribution des tâches	19	17	7	1	173
Introduction d'une sous -tâche		1		2	134
Bilan	85	19	1	1	3
Justification	55	4		1	34
Structuration	103	15	8	47	87
Evaluation	159	7	124	2	64
Engagement	2	9	6		95
Mobilisation de l'attention	16	3	25	1	175
Encouragement	14	1	29		12
Mutualisation de la réponse	12		1		
Total des occurrences et fréquences des buts	465=30%	76=5%	201=13%	55=3%	777=49%

Les professeurs expriment en majorité, dans leur discours, un but directif. En y ajoutant le but commissif/directif, on peut dire que la moitié du discours du professeur tente à faire réagir, réfléchir, écouter, agir les élèves, seuls ou en collaboration avec le professeur.

Le discours du professeur exprime dans 30% des occurrences un but assertif. Le professeur consacre donc le tiers de son discours pour dire aux élèves ce qui est « la vérité » concernant les mathématiques, la classe, leur travail. Le discours du professeur décrit le monde dans lequel élèves et professeur travaillent.

Le professeur exprime ce qu'il pense ou ce que les élèves peuvent interpréter comme tel, par le but expressif, ce qu'il assume dans l'action par les buts déclaratif et commissif. Ils occupent respectivement 13% et 5% des buts illocutoires et nous indiquent l'implication personnelle, tant pratique qu'affective, du professeur.

Nous allons décrire précisément, dans la suite de ce paragraphe, quelles fonctions expriment majoritairement les différents buts envisagés.

Le but assertif exprime en premier lieu l'évaluation dans 34% des occurrences (159 fois pour 465 expressions du but assertif) puis la structuration dans 22% des cas, la fonction bilan avec 18% des fonctions et la justification avec 12% des fonctions. Ce sont des fonctions qui concernent les mathématiques.

Les buts déclaratif ou commissif expriment la fonction bilan (25%), la distribution des tâches (22%), la structuration (20%) et l'engagement dans la tâche (12%). Ce sont des fonctions qui à l'exception de l'engagement sont en rapport avec la tâche mathématique à résoudre.

Le but expressif exprime l'évaluation pour 62% des fonctions, la mobilisation de l'attention pour 12% des fonctions et les encouragements pour 14%. L'évaluation est une fonction qui est à la fois reliée aux mathématiques fréquentées par les élèves mais qui joue un grand rôle dans le maintien de l'activité des élèves et de la communication entre élèves et professeur. Le but expressif qui lui est associé renforce ce double caractère. Les deux autres fonctions sont des fonctions non cognitives.

Le but commissif/directif sert essentiellement à la structuration : dans 85% des cas. Il est donc associé à la prise de repères des élèves.

Le but directif est utilisé pour mobiliser l'attention des élèves, dans 23% des cas, pour distribuer les tâches, dans 22% des cas, pour l'introduction de sous-tâches, dans 17% des cas, pour structurer, dans 11% des cas et engager les élèves dans 12%. Les demandes adressées aux élèves concernent donc aussi bien le travail et la tâche à résoudre que le maintien ou l'engagement dans l'activité.

Deux buts semblent donc concerner plus spécifiquement les mathématiques : le but assertif et le but déclaratif/commissif.

Le but expressif insiste le double rôle du professeur : aide à la transmission de connaissances et au maintien de la communication et de l'activité.

Le but commissif/directif permet au professeur d'aider les élèves à se repérer dans le travail en les y associant.

Le but directif sollicite les élèves pour résoudre des tâches mathématiques et participer à la communication.

1.4.3 Des buts et des fonctions associées

Ce tableau indique, pour chaque fonction, la fréquence du but qui permet de l'exprimer. Ainsi par exemple, 9% de la fonction distribution des tâches s'exprime avec le but assertif et 80% avec le but directif.

Fonctions	Buts	Assertif	Déclaratif ou commissif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total des fonctions rencontrées
Distribution des tâches		9%	8%	3%		80%	217
Introduction d'une sous -tâche			1%		1%	98%	137
Bilan		78%	17%	1%	1%	3%	109
Justification		59%	4 %		1%	36%	94
Structuration		40%	6%	3%	18%	33%	260
Evaluation		45%	2%	35%		18%	356
Engagement		2%	8%	5%		85%	112
Mobilisation de l'attention		7%	1%	11%	1%	80%	220
Encouragement		25%	2%	52%		21%	56
Mutualisation de la réponse		92%		8%			13

Il est tout d'abord des associations qui nous paraissent aller de soi : distribution de tâches et but directif, introduction d'une sous-tâche et but directif, bilan et but assertif, engagement et but directif, mobilisation de l'attention et but directif, encouragement et but expressif.

Revenons sur ces liens quasi naturels et essayons d'expliquer aussi pourquoi ils ne sont pas systématiques.

La distribution des tâches et l'introduction d'une sous-tâche ont pour but, la plupart du temps, respectivement dans 80% et 98% des cas, de faire réagir les élèves et sont donc exprimées par le but directif. La distribution des tâches exprimée dans 8% des cas par le but déclaratif ou commissif indique la tâche que se réserve le professeur. Le but assertif associé à la distribution des tâches indique aux élèves ce qu'il convient de faire en général.

La fonction bilan est associée dans 78% des cas au but assertif. Le professeur indique ainsi le caractère irréfutable de ce qu'il affirme. Cependant cette fonction est aussi exprimée par le but déclaratif ou commissif, dans 17% des cas, qui montre le professeur donnant la réponse aux élèves.

L'engagement des élèves et leur mobilisation sont associées dans respectivement 85% et 80% des cas au but directif puisque ces fonctions visent à faire réagir les élèves. Néanmoins elles peuvent s'exprimer aussi par le but expressif et jouent alors sur le caractère plus personnel et/ou affectif de l'échange. Le but déclaratif, associé dans 8% des cas à l'engagement indique un engagement mutuel élèves-professeur. Lorsque la mobilisation des élèves est liée au but assertif, dans 7% des cas, elle revêt un tour plus général du type consigne.

Encouragement des élèves et but expressif sont majoritairement associés (52% des cas). Le professeur indique aux élèves son sentiment personnel quant à leur réussite. Le but assertif utilisé dans 25% des cas indique une opinion plus générale. Le but directif utilisé dans 21% des cas vise à susciter une réaction des élèves.

Les autres fonctions ne sont associées pas à un but de façon aussi marquée.

L'évaluation, si elle est exprimée à 45% avec le but assertif, l'est aussi à 35% avec le but expressif et à 18% avec le but directif. Elle présente donc trois facettes : indiquer aux élèves que leur réponse est bonne ou mauvaise par le but assertif, exprimer la satisfaction ou non de l'enseignant par le but expressif, faire évaluer les élèves par le but directif.

La structuration relève aussi de plusieurs buts. Le but assertif qui l'exprime dans 45% des cas indique aux élèves les repères à prendre en compte nécessairement. Les buts commissif/directif (18%) et directif (33%) proposent aux élèves une prise en charge plus collective ou à la charge des élèves, de l'organisation du travail.

Enfin la fonction justification, associée majoritairement au but assertif dans 59% des cas donc assumée par le professeur, est dans 36% des cas demandée aux élèves.

L'analyse de ces résultats nous permet donc d'avoir plus de précisions sur les différents aspects des fonctions du discours :

- Distribution des tâches : elle indique les consignes à respecter en général, les tâches que se donne le professeur, celles qu'il propose aux élèves.
- Bilan : elle donne les réponses mathématiques à l'exercice proposé, sans implication du professeur ou la réponse personnelle du professeur à une tâche précise.
- Justification : elle est énoncée par le professeur ou demandée aux élèves.
- Structuration : elle est le plus souvent prise en charge par le professeur mais peut être aussi demandée aux élèves.
- Evaluation : elle n'indique pas seulement le vrai ou le faux mais exprime aussi la satisfaction du professeur. Elle peut être à la charge des élèves.
- Engagement : il est dirigé vers les élèves mais peut aussi relever d'un engagement mutuel des élèves et du professeur.
- Mobilisation de l'attention des élèves : cette fonction qui demande aux élèves de réagir implique quelquefois l'enseignant. Elle peut avoir un caractère de consigne.
- Encouragement : c'est le plus souvent une fonction que le professeur assume seul.

1.4.4 D'autres ressemblances

D'autres ressemblances concernant la gestion des séances nous paraissent tenir à des contraintes du métier et peuvent expliquer certains choix des enseignants : peu ou pas de travail en groupes, beaucoup d'aides, la transformation des tâches à résoudre... Ces contraintes concernent :

- la nécessité de maintenir la communication à tout prix peut entraîner une revue à la baisse des exigences et un travail plus guidé avec des élèves faibles notamment.
- la nécessité de se conformer à une progression pour participer aux évaluations communes ce qui peut entraîner la donnée d'exercices standardisés peut-être moins riches et moins « mangeurs » de temps..
- la nécessité d'établir ou de rétablir un climat de confiance peut être contradictoire avec autonomie et recherche.
- la nécessité qu'il y ait peu de bruit et pas de chahut pour ne pas gêner les collègues, minimise le travail autonome ou en groupes, les échanges entre pairs sont canalisés.
- la nécessité de finir le programme, l'exercice en un temps calibré par la séance entraîne la donnée d'aides pour accélérer la résolution.

2. Certaines ressemblances mais aussi des disparités

2. 1 Tâches prévues, tâches effectivement demandées

Pour rendre plus apparentes les diverses stratégies des professeurs concernant le type de tâches prescrites puis effectivement demandées aux élèves, nous avons repris, dans un tableau, la fréquence des tâches ou sous tâches simples et isolées, simples puis complexes, pour chaque séance.

Séances		C	B	N	Q	RN		CP
						a	b	
Niveau des classes		Faible	Bon	Très faible	Bon	Assez bon	Assez faible	
Cadre des exercices		Géomét.	Géomét.	Num.	Géomét.	Num.	Analyt.	Géomét.
Tâches prescrites	Simples et isolées	1 sur 6 soit 16,5%						
	Simples	4 sur 6 soit 67%	1 sur 4 soit 25%	7 sur 11 soit 64%			1 sur 1 soit 100%	
	Complexes	1 sur 6 soit 16,5%	3 sur 4 soit 75%	4 sur 11 soit 36%	4 sur 4 soit 100%	1 sur 1 soit 100%		2 sur 2 soit 100%
Tâches ou sous-tâches effectivement demandées	Simples et isolées	3 sur 15 soit 20%	6 sur 22 soit 27%	30 sur 45 soit 67%	1 sur 9 soit 11%	4 sur 6 soit 67%		1 sur 16 soit 6%
	Simples	10 sur 15 soit 67%	5 sur 22 soit 23%	9 sur 45 soit 20%	2 sur 9 soit 22%		4 sur 4 soit 100%	11 sur 16 soit 69%
	Complexes	2 sur 15 soit 13%	11 sur 22 soit 50%	6 sur 45 soit 13%	6 sur 9 soit 66%	2 sur 6 soit 33%		4 sur 16 soit 25%

Nous constatons tout d'abord que tous les professeurs prévoient de donner à leurs élèves des tâches simples et des tâches complexes. Tous les professeurs attendent donc des élèves des activités demandant au moins deux étapes dans le raisonnement à appliquer ou dans la construction à effectuer, des activités de reconnaissance et/ou d'adaptation. Les professeurs

des classes de niveau faible ou regroupant des élèves ayant certaines difficultés, C, N, RN groupe B prévoient de donner plus de tâches simples que de tâches complexes : ils privilégient les tâches où l'activité des élèves consiste à appliquer un raisonnement ou une construction en deux étapes. Les autres professeurs prescrivent aux élèves des tâches en majorité complexes et demandent aux élèves d'adapter leurs connaissances.

Si nous envisageons maintenant les tâches effectivement demandées aux élèves, nous constatons que tous les professeurs ont transformé la tâche initiale. Tous ont demandé effectivement plus de tâches simples et isolées et de tâches simples que prévues mais tous ont également laissé une part de tâches complexes à résoudre sauf le professeur du cours de remise à niveau pour le groupe B.

Les professeurs qui ont demandé finalement le plus de tâches simples et/ou simples et isolées sont ceux de C, de N, du cours de remise à niveau et du cours particulier. Ce sont les professeurs qui s'adressent à des élèves de niveau faible ou qui éprouvent une difficulté ponctuelle (cours particulier). Celles qui ont maintenu le plus de tâches complexes sont celles de Q et de B.

Nous avons essayé de trouver un indice permettant de rendre compte de la transformation de la tâche initiale¹⁶, ce qui nous donne les résultats suivants :

Classes	C	B	N	Q	RN		CP
					a	b	
Indice de variation de la tâche	7	54	134	67	134	0	150

Evidemment nous ne savons pas si ce sont des tâches complexes qui sont transformées en tâches simples et/ou simples et isolées, si les tâches simples ne sont pas transformées, mais nous pensons que ces nombres rendent néanmoins compte de l'adaptation d'une tâche à une classe ou des élèves donnés.

Si nous regardons les résultats bruts, le professeur dont l'indice de variation de la tâche est le plus élevé est celui du cours particulier. Vient ensuite les professeurs de N et du cours de remise à niveau pour RNa. Les professeurs qui transforment le moins la tâche sont le professeur de C et le professeur du cours de remise à niveau pour RNb.

¹⁶ Pour cela nous avons additionné les variations de fréquences de chaque type de tâche. Par exemple pour C, la fréquence des tâches simples et isolées ne change pas, celle des tâches simples passe de 16,5% à 20% donc varie de 3,5 et la fréquence des tâches complexes passe de 16,5% à 13% donc varie de 3,5. La variation totale est de 7.

Analysons de plus près ces résultats.

Le professeur de N transforme une grande partie de la tâche initiale en sous-tâches simples et isolées. 64% des tâches prévues étaient simples, les autres complexes. 67% des tâches effectivement demandées sont simples et isolées, 20% sont simples et il ne reste que 13% de tâches complexes sur 36% initialement prévues. Elle adapte donc la tâche prévue à sa classe qui regroupe, rappelons le, des élèves faibles.

Le professeur du cours de remise à niveau, lorsqu'elle s'adresse aux élèves du groupe B, si elle ne change pas le niveau des tâches, les découpe mais ne les rend pas pour autant simples et isolées. En revanche, lorsqu'elle s'adresse aux élèves du groupe A, elle transforme la tâche prescrite de niveau complexe en tâches simples et isolées pour la plupart : 67% et ne conserve que 33% de tâches complexes. Le professeur adapte donc l'exercice qu'elle a prévu aux élèves du groupe B en découpant la tâche mais en laissant une part de reconnaissance aux élèves. Elle compense la difficulté de l'exercice choisi au hasard pour les élèves du groupe B par la simplification d'une partie de la tâche.

Le professeur de C transforme peu la tâche. Les tâches prévues étaient simples et isolées pour 16,5% d'entre elles, simples pour 67%, complexes pour 16,5%. Les tâches effectivement demandées sont simples et isolées pour 20%, simples pour 67% et restent complexes pour 13%. Il nous semble donc qu'elle avait soigneusement calibré l'exercice donné aux élèves en tenant compte de leur niveau.

En ce qui concerne les professeurs qui avaient prescrit des tâches complexes aux élèves, le professeur du cours particulier adapte la tâche à son projet : faire acquérir à l'élève successivement quelques réflexes par rapport à la translation. La tâche initialement complexe est découpée en tâches simples et isolées pour 6%, simples pour 69% et elle reste complexe pour 25%.

Pour une tâche initiale complexe à 75%, simple à 25%, le professeur de B demande 27% de tâches simples et isolées, 23% de tâches simples et 50% de tâches complexes aux élèves. Nous avons vu au cours de l'analyse que l'exercice proposé était difficile car il demandait l'élaboration d'un raisonnement comportant plusieurs étapes. Nous avons ressenti au cours de l'analyse les difficultés des élèves. Le professeur a donc, tout en respectant en partie son projet initial, mis les élèves sur des pistes de réponses en simplifiant la recherche pour la moitié de l'exercice.

Le professeur de Q est celle qui a le moins transformé une tâche prescrite complexe. Elle demande encore aux élèves de résoudre 66% de tâches complexes et n'en transforme que 11% en tâches simples et isolées et 22% en tâches simples. Les élèves auxquels elle s'adresse sont,

rappelons-le, d'un bon niveau. Nous avons également vu, au cours de l'analyse, grâce aux sondages de l'enseignante, qu'ils réussissent. Le professeur est donc confortée dans son projet initial par la réussite de ses élèves.

Nous pouvons nous demander à quoi tient la variation de la tâche lorsqu'elle est transformée ou encore ce qui caractérise une tâche qui ne l'est pas.

Nous avons vu que le professeur de C qui propose aux élèves des tâches simples et/ou simples et isolées les transforme peu. Il nous semble que les élèves sont placés au départ dans le cadre ou le contexte qui leur permet de résoudre la tâche proposée. Le professeur de N qui transforme la tâche proposée en de nombreuses sous-tâches simples et isolées suit la même démarche. Elle place les élèves dans l'environnement mathématique qui leur permet de trouver les réponses attendues.

Les professeurs de B et de Q, lorsque les élèves hésitent ou ne trouvent pas les réponses restreignent aussi leur environnement : ils indiquent par exemple où chercher la réponse (le cahier de cours), pointent les éléments à prendre en compte ou insistent sur les éléments clés du raisonnement.

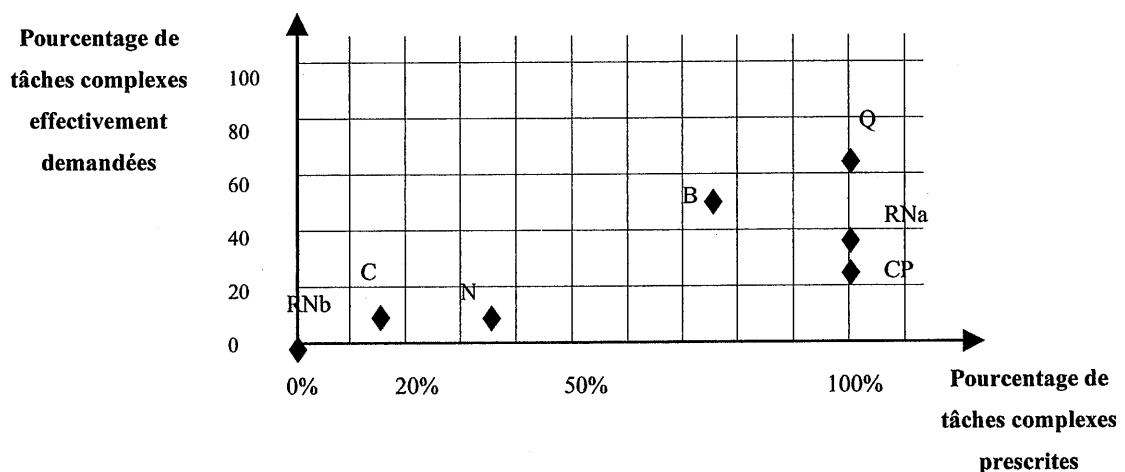
Finalement, il nous semble que la transformation de la tâche vise plutôt à mettre les élèves face à la résolution de tâches très circonscrites plutôt qu'à les simplifier.

Un premier groupe d'enseignantes propose aux élèves des tâches en majorité complexes : B, Q, cours particulier, cours de remise à niveau pour le groupe a, quitte à focaliser la tâche sur une partie de la résolution et donc à transformer les tâches prescrites. Les tâches effectivement demandées restent plutôt complexes dans les séances de B et Q alors qu'elles sont découpées en tâches simples ou simples et isolées dans le cours particulier.

Les autres professeurs proposent des tâches en général plus simples et, lorsqu'elles sont complexes, elles les découpent, pendant la séance, en sous-tâches simples ou simples et isolées que les élèves peuvent réussir presque à coup sûr. Ce sont les professeurs de C, N et du cours de remise à niveau pour le groupe b.

Pour essayer de dégager des associations possibles entre différentes stratégies des professeur, nous avons regroupé les résultats concernant la fréquence des tâches complexes prescrites et effectivement demandées ainsi que l'indice de variation, pour chaque classe dans un tableau illustré par un schéma. Il associe tâches prescrites et tâches effectivement demandées. Nous avons privilégié les tâches complexes car ce sont celles qui demandent aux élèves les activités mathématiques les plus élaborées, donc celles qui indiquent, à notre avis que le professeur confie le plus de « mathématiques » aux élèves.

Classes	C	B	N	Q	RN		CP
					a	b	
Pourcentage de tâches complexes prescrites	16.5%	75%	36%	100%	100%	0%	100%
Pourcentage de tâches complexes effectivement demandées	13%	50%	13%	66%	33%	0%	25%
Indice de variation des tâches initiales	7	54	134	67	134	0	150



Au vu du schéma associant tâches complexes prescrites et effectivement demandées, deux proximités semblent se dégager :

- la première concerne les professeurs de Q et de B qui prescrivent des tâches complexes et maintiennent leur projet initial. L'indice de variation du niveau des tâches initiales est comparable.
- la seconde regroupe les professeurs de C, de N et du cours de remise à niveau pour le groupe B qui prévoient des tâches dont le niveau de complexité est moindre et qui ne demandent effectivement que peu de tâches complexes aux élèves. La différence entre ces trois professeurs est grande en ce qui concerne la variation entre tâches initiales et tâches effectivement demandées. Le professeur de C transforme très peu la tâche initiale ce qui

nous indique qu'elle adapte la tâche au niveau qu'elle attribue à ses élèves : peu de tâches initiales complexes mais essentiellement des tâches simples. Le professeur de la classe de N transforme beaucoup la tâche initiale : les tâches prévues sont transformées en majorité en tâches simples et isolées. Elle semble occulter les difficultés aux élèves. Le professeur du cours de remise à niveau transforme la tâche initiale de façon très différente selon le groupe d'élèves auquel elle s'adresse et pour RNb, ne transforme pas la tâche initiale.

- Le professeur du cours particulier et le professeur du cours de remise à niveau pour RNa adoptent une attitude qui se situe entre les deux proximités en adaptant une tâche complexe à leur projet : pour le professeur du cours particulier, apprendre à l'élève à construire l'image d'un point par une translation, associer translation et propriétés caractéristiques, quitte à transformer énormément la tâche : 150 d'indice de variation. Certaines tâches demandées restent complexes mais une majorité sont simples. Rappelons que ces deux professeurs proposent des exercices aux élèves de RNa et de CP qu'ils choisissent sur le moment. Ils répondent à la demande des élèves et n'ont pas pu préparer, à l'avance, une tâche adaptée aux élèves.

Ces résultats concernant la nature des tâches prescrites et effectivement demandées peuvent être mis en relation avec la part de travail en autonomie que le professeur propose aux élèves, les aides préalables éventuelles.... En effet il n'est pas indifférent que les élèves travaillent seuls ou non, qu'ils reçoivent certaines aides avant de se mettre au travail et, dans ce cas de savoir si les aides sont données directement par le professeur ou si le professeur encourage la participation des élèves. Les résultats vont donc être affinés par la prise en compte du temps de travail en autonomie, la nature, l'importance et la place des aides ainsi que les formes des structures des différents échanges.

2.2 Le travail en autonomie

Nous avons indiqué dans le tableau suivant, les différents temps accordés aux élèves pour la recherche autonome et la tâche correspondante proposée.

Classes	C	B	N	Q	RN
Niveau et/ou type des classes ou des établissements	Classe de 5° ZEP Niveau moyen faible	Classe de 5° ordinaire Niveau bon	Classe de 5° de niveau Niveau Faible	Classe de 5° D'un quartier favorisé Niveau bon	Classe de 6° ordinaire Niveau faible et bon
Tâche et temps de recherche en autonomie	-Construire la figure : 4 min + 7 min (tâche simple) -Répondre aux questions et /ou continuer la construction de la figure : 8 min (tâche simple)	-Résoudre de la seconde étape de la démonstration : 6 min (tâche complexe)	-Placer un point M sur un segment [AB] de sorte que $AM = \frac{3}{4}AB$: 2 min (tâche complexe) -Prendre les $\frac{2}{3}$ de 6 : 1 min 30 (tâche complexe mais répétée) -Prendre les $\frac{3}{8}$ de 12 : 3 min 30 (tâche complexe mais répétée) -Trouver les $\frac{2}{3}$ de 75F : 3 min (tâche complexe mais répétée)	-Compléter la 1 ^{ère} bande dessinée : 1 min + 3 min (tâche complexe) -Tracer une parallèle à une droite donnée sans équerre : 2 min + 2 min + 1 min (tâche complexe) -Compléter la 2 ^{ème} bande dessinée : 7 min (tâche complexe) -Tracer un parallélogramme ABCD connaissant ABC : 4 min (tâche complexe)	-Compléter les phrases par le nom d'un point qu'il faut reconnaître dans un repère du plan : 19 min (tâche simple) -Trouver le rayon d'un cercle : 9 min (tâche complexe)
Temps total de recherche en autonomie et temps consacré au discours du professeur et aux échanges	19 minutes de recherche en autonomie 18 minutes de discours du professeur et/ou d'échanges	6 minutes de recherche en autonomie 29 minutes de discours du professeur et/ou d'échanges	10 minutes de recherche en autonomie 29 minutes 30 de discours du professeur et/ou d'échanges	20 minutes de recherche en autonomie 21 minutes de discours du professeur et/ou d'échanges	RNb : 17 minutes d'autonomie 8 minutes de travail avec le professeur RNA : 9 minutes d'autonomie 24 minutes de travail avec le professeur

La lecture de ce tableau nous montre certaines disparités dans la gestion du travail des élèves pour les séances observées.

Les professeurs de C et de Q accordent un temps plus long que les autres, pour le travail autonome des élèves, mais sur des tâches qui ne sont pas équivalentes. Pour le professeur de C, les tâches sont majoritairement simples, pour celui de Q elles sont complexes. Elles semblent néanmoins adaptées aux élèves puisque, comme nous l'avons dit précédemment, le professeur de C les transforme peu et que les élèves de Q réussissent ainsi que le montrent les réponses des élèves.

Pendant la séance de remise à niveau, un des groupes, RNb dispose de plus de temps que l'autre ce qui n'est pas dû, nous semble-t-il à une volonté délibérée du professeur mais au fait que le groupe RNa monopolise plus son attention et ses interventions.

Le professeur de N laisse peu de temps aux élèves pour travailler seuls ce qui peut s'expliquer par le niveau des élèves qui rencontrent de grandes difficultés à travailler seuls. Elle accorde cependant un temps de recherche plus long lorsque la tâche proposée est répétée.

Le professeur de B qui accorde peu de temps de recherche aux élèves leur a proposé une tâche complexe qui malgré l'analogie avec la résolution de la question précédente reste difficile à résoudre pour les élèves, comme le montre la phase de mise en commun.

Seule, le professeur de Q a proposé, en début de séance, un travail par groupe de deux : l'élève et son voisin mais peut-être à cause du bruit occasionné, cette organisation du travail n'a pas perduré. Les élèves, quand ils ont travaillé en autonomie, ont travaillé seuls dans la suite de la séance.

L'élève du cours particulier n'a jamais cherché seule un exercice ou même une partie.

Si nous essayons de donner une conclusion globale concernant le temps de recherche en autonomie laissé aux élèves, elle doit tenir compte à la fois du type de tâche proposée aux élèves et du niveau de la classe.

Pour les classes faibles comme C ou N, le professeur, s'il laisse un temps de recherche en autonomie ne peut le faire que si la tâche est simple, préparée et/ou la répétition d'une tâche déjà résolue avec le professeur.

Pour les classes d'un bon niveau, Q, B, le temps de recherche en autonomie semble d'autant plus long que la tâche est adaptée au niveau des élèves. En effet dans la classe de Q, les élèves ont eu un temps de recherche en autonomie relativement long, la tâche nous a semblé complexe mais elle n'a pas surpris les élèves. La complexité est pondérée par le bon niveau des élèves ce dont atteste leur réussite.

En fait, le temps de recherche en autonomie que laisse le professeur aux élèves semble en relation directe avec l'attitude des élèves face à la tâche proposée, telle qu'elle l'imagine ou la constate. En effet si la tâche lui semble adaptée au niveau des élèves, elle laisse les élèves travailler seuls moyennant une explication avant et des points réguliers de bilan ou de mise en commun (cf C ou Q). Si la tâche lui paraît difficile à résoudre, le professeur guide les élèves pas à pas (cf N) ou, devant leur échec, transforme une partie de la tâche (RN, B).

2. 3 Echanges et formes

Avant d'aborder à proprement parler les échanges entre professeurs et élèves, revenons à la place des différents partenaires dans les mots du discours.

Classes	C	B	N	Q	RN		CP
					a	b	
Niveau des élèves	Moy/F	Bon	Faible	Bon	B	F	
Pourcentage de mots prononcés par le professeur	90%	88%	91%	76%	75%	82%	84%
Pourcentage de mots prononcés par les élèves	10%	12%	9%	24%	25%	18%	16%
Fréquence des implications directes des élèves	2%	5%	4%	9%	4%		3%

Les professeurs observés parlent beaucoup mais il nous faut noter certaines différences.

Les élèves des classes de Q et de RN, surtout ceux de RNa, parlent plus que les autres. Nous verrons s'ils sont plus sollicités et s'ils ont davantage l'initiative des échanges que les autres. Nous savons déjà que les élèves de Q sont impliqués plus souvent que les autres : 9% des mots du discours les impliquent. Si nous exceptons le professeur de Q, nous constatons que les professeurs qui ont pour rôle annoncé d'aider les élèves à surmonter leurs difficultés, accordent une plus grande place à la parole des élèves. Ce sont les professeurs du cours de remise à niveau et du cours particulier. Les élèves de la classe de N, qui sont sans doute les élèves observés les plus en difficulté, sont ceux qui parlent le moins.

Dans l'analyse de chaque séance, nous avons construit, pour chaque phase d'échange, des diagrammes qui montrent sa structure et illustrent l'organisation des tours de paroles et le rapport d'une intervention avec celles qui la suivent ou qui la précèdent. Ces diagrammes permettent aussi de repérer la place de l'élève dans l'interaction. Nous avons regardé l'architecture des échanges, au niveau local, global et l'enchaînement des interventions en précisant l'initiateur de l'échange et à quoi sert l'intervention. Nous avons tout d'abord

comparé les différentes séances en ce qui concerne les formes utilisées puis dans l'organisation des différentes interventions pour finalement dégager certaines proximités entre professeurs observées.

2. 3. 1 Des formes privilégiées dans les échanges selon les séances

Nous avons, dans le tableau ci-dessous, indiqué le nombre de formes locales et globales de chaque type utilisées puis le nombre total de formes « duo ».

Rappelons que les formes 1 sont les formes « poupées russes », les formes 2, les formes « éventail » et les formes 3, les formes « pyramide ».

Séances	Niveau des élèves	Pourcentage de formes 1 : poupées russes	Pourcentage de formes 2 : éventails	Pourcentage de formes 3 : pyramides	Pourcentage de formes duo
C	Moyen/faible	10/20=50%	10/20=50%	0	4/20=20%
B	Bon	11/31=35%	18/31=58%	2/31=6%	4/31=13%
N	Faible	15/22= 68%	6/22=27%	1/22=5%	1/22=5%
Q	Bon	10/18=55%	8/18=44%	0	2/18= 11%
RNa	Bon	3/9= 33%	6/9=67%	0	3/9= 33%
RNb	Faible	4/5= 80%	1/5= 20%	0	0
CP		13/20=65%	5/20=25%	1/20=5%	1/20=5%

Même si l'utilisation de pourcentages nous paraît un outil peu performant lorsque le nombre de formes utilisées par chaque professeur est aussi restreint, il nous permet de constater un certain nombre de différences.

Les échanges des professeurs de N, CP et RNb montrent des structures pour lesquelles la forme la plus répandue est la forme « poupées russes » illustrant une stratégie qui amène les élèves vers la réponse attendue. Quitte à restreindre ou transformer la tâche, ces deux professeurs semblent privilégier un guidage des élèves vers la « bonne » réponse et la réussite des élèves.

Les échanges des professeurs de C, B, Q montrent que les structures « éventails » et « poupées russes » sont sensiblement présentes dans la même proportion. Nous l'interprétons comme une diversité de stratégies dans l'aide aux élèves. Il nous semble qu'une structure de forme éventail illustre une certaine marge de manœuvre laissée aux élèves que ce soit en terme de réponses possibles lorsque plusieurs élèves prennent la parole pour répondre à une même question (formes 2PiEiJ), lorsque plusieurs élèves sont interrogés (formes PiEi), enfin lorsque plusieurs propriétés sont mises sur un même plan (formes 2math).

Les échanges du professeur de B et du professeur du cours de remise à niveau pour le groupe a montrent que leurs structures privilégient les formes « éventail ». Ces professeurs, s'ils transforment la tâche initialement prévue semblent essayer de laisser une certaine marge de manœuvre aux élèves en leur laissant un choix ou en relançant une question avec d'autres mots ou une approche différente et/ou en interrogeant d'autres élèves.

Les formes « pyramides » sont peu nombreuses dans les structures des échanges observés ce qui était attendu puisque cette forme est associée, selon notre interprétation, à un changement de niveau de raisonnement allant du particulier au général, ou en terme d'activité une contextualisation-décontextualisation que le professeur propose aux élèves. Il nous semble en effet, qu'au niveau du collège, les élèves ont plutôt à résoudre des exercices où le lien décontextualisation-contextualisation est travaillé.

En ce qui concerne les formes duo, elles témoignent d'une plus grande initiative des élèves dans la prise de parole et/ou l'avancement dans la résolution d'une tâche. Ce sont les élèves de la classe de C (établissement classé ZEP) et du cours de remise à niveau, groupe A, qui participent le plus à ce que nous avons appelé co-réalisation : 20 et 33%. Ils montrent ainsi la part active qu'ils prennent dans la prise en charge du travail et témoignent ainsi que le professeur leur laisse une certaine autonomie et joue quelquefois le rôle d'un pair pour les élèves. Les élèves du cours de remise à niveau, groupe b, de la classe de N et l'élève du cours particulier sont ceux qui co-réalisent le moins. Ceci peut s'expliquer pour les premiers par un manque de confiance des élèves dans leur capacité à prendre en charge une partie de la résolution. Nous pouvons proposer une explication presque semblable pour l'élève du cours particulier qui n'ose pas prendre d'initiative tant la notion abordée lui semble difficile.

Les élèves des classes de B et de Q utilisent les formes duo avec des fréquences comparables : 11 et 13%. Ceci manifeste une certaine distinction des rôles de chacun dans la réalisation des tâches.

Concernant les formes des structures des échanges, les classes peuvent se répartir en deux groupes :

- le premier concerne les classes de N, CP et RNb, pour lesquelles les formes « poupées russes » sont majoritaires : plus de 65%, et les formes duo presque absentes : 5%.
- le second concerne les classes de C, B, Q et RNa dont les formes sont en majorité « éventails ». Cependant la présence des formes duo les distinguent : les échanges de la classe de C et ceux du cours de remise à niveau comprennent entre 18% et 20% de formes duo alors que ceux de la classe de B et de Q n'en comprennent que de 11 à 13%.

Les professeurs des classes du premier groupe semblent privilégier le fait que les élèves donnent la réponse attendue. Ils participent peu à une co-réalisation de la tâche.

Les professeurs des classes du second groupe semblent plutôt insister sur la diversité des réponses possibles ou souhaitées et/ou la multiplicité des propriétés.

Les formes duo quant à elles nous renseignent un peu sur la liberté des échanges élèves-professeurs. Leur présence témoignent, à notre avis, de l'espace d'initiative laissée aux élèves par le professeur qui peut être aussi indiqué en regardant la succession des tours de parole et en particulier qui a l'initiative de la prise de parole.

Les formes des échanges pourraient peut-être associées au rôle que s'attribue le professeur dans la classe et à l'image que se font les élèves de leur niveau.

Dans une classe de niveau faible et reconnue comme telle par le collègue et les élèves, comme la classe de N, le professeur s'attache à amener les élèves vers la réponse attendue pour essayer de restituer une certaine confiance en soi. Elle ne se permet pas de « jeu » de liberté avec les élèves. Le professeur du cours particulier et le professeur du cours de remise à niveau pour RNb adoptent la même attitude ? Dans une classe de bon niveau (Q, B) ou moins « meurtrie » par les échecs (RNA, C) les échanges sont moins contraints. L'obligation de réussite semble moins nécessaire.

2. 3. 2 L'organisation des interventions

Nous avons examiné dans les échanges les différentes organisations possibles des tours de parole :

- Du professeur vers le professeur ; c'est donc le professeur qui répond à la question qu'elle pose. Nous l'indiquons dans le tableau par $P \rightarrow P$.
- Du professeur vers les élèves ; les élèves répondent à la question du professeur ce qui correspond à $P \rightarrow E$.
- Des élèves vers le professeur ; le professeur réagit à la remarque ou à la réponse des élèves : $E \rightarrow P$.
- Des élèves vers les élèves ; les élèves réagissent ou répondent à la question d'un élève : $E \rightarrow E$.

Nous avons également indiqué les différentes conclusions du professeur ou des élèves à la fin d'un échange par : conclusion P ou conclusion E.

Séances	P→P	P→E	E→P	E→E	Conclusion P	Conclusion E
C	3 =5%	39=62%	7=11%	2=3%	12=19%	
B	5=4%	84=69%	9=7%	4=3%	19=16%	
N	9=8%	67=62%	8=7%	2=2%	21=19%	1=1%
Q	6=6%	53=52%	8=8%	5=5%	22=22%	2=2%
R Na	3=5%	32=52%	17=27%	1=2%	9=15%	
RNb	0	23= 72%	1= 3%	0	8= 25%	
C P	8=10%	56=67%	3=4%		16=19%	1=1%

Les pourcentages qui concernent l'organisation des tours de parole sont très comparables, pour les séances observées. L'organisation la plus courante d'un échange est une question du professeur suivie d'une réponse des élèves dans 60% des cas. Nous constatons également qu'un échange est suivi dans 20% des cas d'une conclusion du professeur.

Les questions des élèves en direction des élèves ou celles auxquelles les élèves répondent spontanément sont peu nombreuses puisqu'elles n'apparaissent que pour 2 à 5% des tours de parole.

Les questions des élèves en direction du professeur ou auxquelles le professeur répond ont une fréquence qui varie entre 3 et 11% sauf pour le cours de remise à niveau du groupe a où elle atteint 27%. Rappelons qu'une élève du cours de remise à niveau accapare l'attention du professeur.

L'élève du cours particulier pose peu de questions au professeur, les élèves de B, N, Q un peu plus. Ce sont les élèves de C et du cours de remise à niveau qui en posent le plus ou qui formulent des remarques auxquelles le professeur répond. Nous l'interprétons comme un besoin d'être encadré ou rassuré.

Les professeurs répondent eux-mêmes aux questions qu'elles posent dans 2 à 10% des cas. Le professeur du cours particulier et le professeur de N le font plus souvent que les autres. Le professeur du cours de remise à niveau le fait très peu. Nous pensons que cette pratique des professeur est à mettre en relation avec leur projet : suivre un axe précis pour le professeur du cours particulier, ne pas laisser les élèves en échec pour le professeur de N, rester à l'écoute des élèves pour le professeur du cours de remise à niveau.

Trois professeurs laissent une ou deux fois les élèves conclure : le professeur de N, celle de Q et celle du cours particulier.

Nous avons ajouté les fréquences des échanges qui sont à l'initiative des élèves c'est à dire ceux du type E→P, E→E, conclusion E :

Séances	C	B	N	Q	RN		CP
					a	b	
Niveau des élèves	Moyen/faible	Bon	Faible	Bon	Bon	Faibl	
Pourcentage d'échanges à l'initiative des élèves	14%	10%	10%	15%	29%	3%	5%

Les élèves des classes de remise à niveau RN_a, de C ou de Q prennent plus volontiers la parole que les autres. Les élèves du cours de remise à niveau RN_b et l'élève du cours particulier prennent le moins l'initiative des échanges. Ces résultats montrent donc que l'organisation des échanges ne dépend pas ou peu du niveau des élèves : les professeurs posent des questions auxquelles les élèves répondent et même si le professeur de Q (classe d'un bon niveau) en pose moins que le professeur de N ou de C (classes faibles), l'écart n'est pas vraiment significatif, au vu du nombre des échanges.

L'organisation des échanges ne semble pas dépendre, non plus, du contenu puisque les écarts sont faibles lorsque les tâches prévues par les professeur sont de nature différente ou concernent des domaines différents : géométrie ou calcul.

La prise d'initiative des élèves, dans les échanges, semble indépendante du niveau des élèves puisque des classes d'un niveau faible ou d'un bon niveau comme celles de C et Q, ou celles de N et B montrent des fréquences égales. Il nous apparaît que cette liberté de prise de parole laissée aux élèves est en relation avec la cohérence du professeur et la personnalité des élèves.

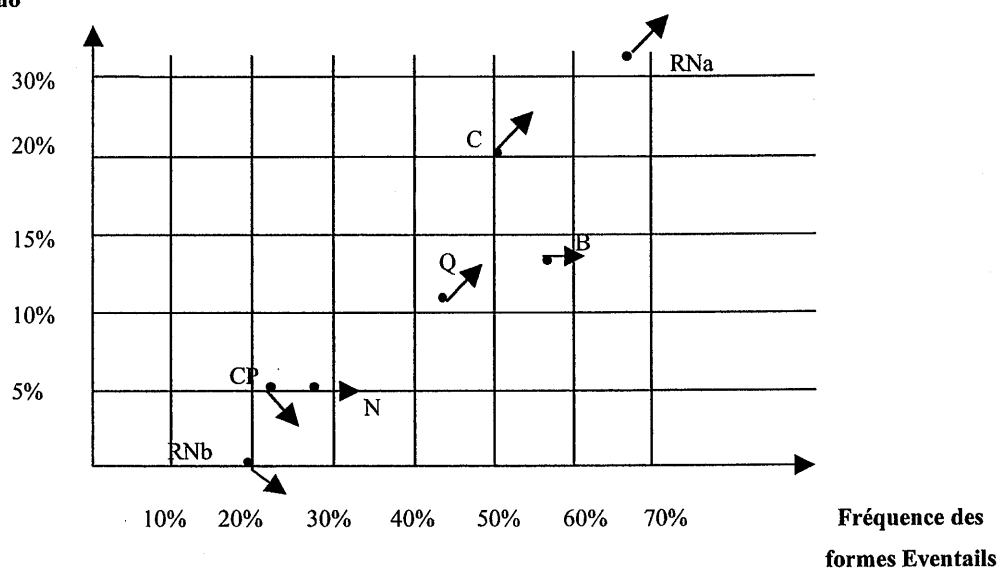
2. 3. 3 Echanges et classes

Nous pouvons récapituler les résultats précédents en considérants la fréquence des formes « éventails » dans les échanges (puisque'elles sont pratiquement complémentaires des formes « poupées russes » vu le nombre pratiquement inexistant de formes « pyramides »), la fréquence des formes duo et le pourcentage d'échanges à l'initiative des élèves :

Classes	C	B	N	Q	RN		CP
					a	b	
Niveau des élèves	Moy/faib	Bon	Faible	Bon	B	F	
Fréquence des formes « éventails »	50%	58%	27%	44%	67%	20%	25%
Fréquence des formes duo	20%	13%	5%	11%	33%	0%	5%
Pourcentage d'échanges à l'initiative des élèves	14%	10%	10%	15%	29%	3%	5%

Nous pouvons illustrer ce tableau par le schéma ci-dessous. Il indique en abscisse le pourcentage de formes « éventails » et en ordonnées le pourcentage de formes duo. Les flèches qui montent indiquent que les élèves prennent l'initiative dans plus de 10% des échanges, celles qui descendent indiquent qu'ils prennent l'initiative dans moins de 10%.

Fréquence
des formes
duo



La classe de N, RNb, et CP présentent des caractéristiques proches en ce qui concerne les échanges : même fréquence faible de forme duo donc peu de co-résolution de tâches et fréquence analogue de formes éventails : moins de 30%, ce qui signifie que les professeurs privilégient les formes poupées russes donc amènent les élèves vers la réponse attendue. Les élèves de N prennent davantage d'initiative dans les échanges. La leçon particulière n'est peut-être pas propice à une prise d'initiative de l'élève.

Les autres professeurs utilisent à la fois plus de formes éventails et plus de formes duo.

Les échanges des classes de B et de Q qui utilisent 12% de formes duo, diffèrent au niveau des types de forme : plutôt « éventail » pour le professeur de B, plutôt « poupées russes » pour

le professeur de Q, mais les élèves de Q prennent plus l'initiative des échanges que ceux de B. Le professeur de Q cadre donc la réponse des élèves mais en leur laissant une marge de manœuvre dans la prise de parole à la fois en partageant la résolution d'une tâche (formes duo) et en laissant l'initiative de la parole aux élèves.

Les échanges des classes de C et RNa, sont très semblables plus de 50% de formes éventails, 20% ou plus de formes duo et un pourcentage d'échanges à l'initiative des élèves comparable. Aux élèves qui prennent peu l'initiative des échanges et demandent au professeur une aide mathématique et un réconfort personnel¹⁷ (RNb, CP, N) les professeurs proposent un discours organisé par la nécessité d'amener les élèves à la réponse attendue : ils utilisent des formes poupées russes et n'engagent pas les élèves dans une co-réalisation des tâches.

Aux élèves, même de niveau faible, (C, RNa) mais qui ont peut-être un image plus positive d'eux-mêmes que ceux des classes précédentes, car ils prennent l'initiative des échanges, les professeurs proposent une plus grande latitude dans la résolution des tâches par l'utilisation de formes différentes, éventails, poupées russes, duo.

2. 4 Professeurs et fonctions du discours

Au cours de nos analyses, nous avons pris conscience des singularités que présentaient le discours des professeurs. Nous avons déjà repéré des différences au niveau des formes des échanges et de leur organisation. Nous regarderons dans ce paragraphe les différences qui apparaissent dans l'utilisation des diverses fonctions du discours, des buts et de l'implication des élèves et du professeur. Dans un premier temps nous avons récapitulé les fréquences des différentes fonctions du discours pour chaque séance. Pour tenir compte du fait que les classes observées sont très différentes en ce qui concerne le niveau et que le discours du professeur est associé à la résolution de tâches précises, nous avons fait précéder ce récapitulatif des fonctions utilisées par chaque professeur par une appréciation du niveau des classes observées et/ou du type d'établissement dans lequel elles se situent. Nous avons également rappelé le pourcentage de tâches complexes prescrites et effectivement demandées par le professeur. Nous avons enfin indiqué la fréquence des fonctions rencontrées toutes séances confondues qui nous donne une moyenne.

Nous avons ensuite récapitulé les divers buts illocutoires exprimés puis regardé comment le discours du professeurs impliquait professeur et élèves.

¹⁷ Retour à la confiance en soi, chemin vers la réussite.

2. 4. 1 Fonctions et séances

Classes	C	B	N	Q	R.N	C.P	Moyenne
Niveau et/ou type des classes ou des établissements	Classe de 5° ZEP Niveau moyen faible	Classe de 5° ordinaire Niveau bon	Classe de 5° de niveau. Niveau Faible	Classe de 5° d'un quartier favorisé Niveau bon	Classe de 6° ordinaire RNa : niveau bon RNb : niveau faible	Classe de 4°	
Cadre de l'exercice	Géométrie	Géométrie	Numérique	Géométrie	RNa : Num RNb : Analyt	Géométrie	
Pourcentage de tâches complexes prescrites	16,5%	75%	36%	100%	RNa : 100% RNb : 0%	100%	
Pourcentage de tâches complexes demandées	13%	50%	13%	66%	RNa : 33% RNb : 0%	25%	
Distribution des tâches	13%	12%	12%	18%	RNa : 9% RNb : 17%	18%	14%
Introduction d'une sous-tâche	13%	3%	11%	3%	RNa : 7% RNb : 13%	18%	9%
Bilan	11%	6%	10%	1%	RNa : 16% RNb : 8%	6%	7%
Justification	4%	5%	8%	2%	RNa : 12% RNb : 5%	6%	6%
Structuration	21%	16%	17%	13%	RNa : 8% RNb : 6%	20%	16,5%
Total des fréquences des aides	62%	42%	68%	37%	RNa : 52% RNb : 49%	68%	52,5%
Evaluation	18%	23%	18%	29%	RNa : 26% RNb : 33%	24%	23%
<i>Engagement</i>	4%	11%	4%	13%	RNa : 10% RNb : 6%		7%
<i>Mobilisation de l'attention</i>	13%	17%	17%	18%	RNa : 12% RNb : 6%	2%	14%
<i>Encouragement</i>	2%	4%	2%	1%	RNa : 1% RNb : 6%	5%	3,5%
<i>Mutualisation de la réponse</i>		2%		2%			1%
Total des fréquences des fonctions non cognitives	19%	34%	23%	34%	RNa : 22% RNb : 18%	7%	26,5%
Total des occurrences	230	367	356	218	221	182	1574

Nous allons examiner chacune des fonctions pour les différents professeurs en les comparant à la moyenne des fonctions trouvées et regarder si leurs fréquences peuvent être mises en relation avec le niveau des classes et/ou le type de notion travaillé : cadre géométrique ou numérique.

Nous avons déjà vu précédemment que le niveau de complexité des tâches prescrites et effectivement demandées est fonction du niveau des élèves.

Si nous regardons globalement les aides : la moyenne des aides recouvre 52,5% des fonctions. Les professeurs qui offrent plus d'aide que cette moyenne sont les professeurs de C, de N et du cours particulier (avec respectivement 62%, 68%, 68% d'aide). Ce sont, en particulier, les professeurs des deux classes faibles. Les professeurs de B et de Q, qui s'adressent à des élèves de bon niveau, les aident beaucoup moins. Le professeur du cours de remise à niveau dont les groupes sont de niveaux différents aide autant les élèves dans un groupe que dans l'autre mais la difficulté des tâches abordées n'est pas la même.

Pour quatre professeurs, la structuration est l'aide ou l'une des aides les plus fréquentes. Deux professeurs structurent plus que la moyenne : le professeur de C et le professeur du cours particulier. Les deux professeurs qui structurent le moins sont le professeur du cours de remise à niveau et le professeur de Q.

En ce qui concerne la distribution des tâches nous constatons peu d'écart entre les enseignantes, en revanche, il n'en va pas de même pour l'introduction de sous-tâches. Les professeurs de B et de Q, en introduisent beaucoup moins que la moyenne : cette fonction occupe 3% des fonctions alors que la moyenne est de 9%. Le professeur du cours particulier utilise cette fonction deux fois plus que la moyenne et les professeurs de C et de N et du cours de remise à niveau entre 7% et 11%.

La fonction bilan est inégalement répartie. Certains professeurs donnent peu ou très peu de réponses : les professeurs de B, Q et du cours particulier ; pour les autres professeurs, cette fonction occupe 10% des fonctions alors que la moyenne est de 7%. Notons que le professeur du cours de remise à niveau donne deux fois plus souvent les réponses aux élèves du groupe a (de meilleur niveau) qu'à ceux du groupe b.

Si globalement l'évaluation est la fonction principale du discours des professeurs de mathématiques observés, pour chaque professeur, c'est aussi celle qui est le plus souvent utilisée sauf pour le professeur de C. Deux professeurs évaluent moins que la moyenne : les professeurs de C et de N. Les professeurs qui évaluent le plus sont ceux de Q et du cours de remise à niveau.

En ce qui concerne les fonctions non cognitives, nous constatons qu'elles sont très inégalement utilisées par les professeurs. Le professeur du cours particulier utilise peu cette fonction : avec une fréquence de 7% alors que la fréquence moyenne est de 26,5% ce qui s'explique par la nature même de ce cours : l'élève demande et attend.

Les professeurs de C, de N et du cours de remise à niveau utilisent légèrement moins ces fonctions que la moyenne. Les professeurs de B et de Q les utilisent beaucoup plus : elles occupent 34% des fonctions. Pour toutes les classes « entières », c'est à dire constituées d'élèves qui suivent ensemble le cours habituel de mathématiques, la fonction mobilisation de l'attention des élèves est utilisée avec des fréquences comparables : entre 13% et 18%.

L'engagement des élèves est très différent puisqu'il passe d'une fréquence de 10% ou plus pour les classes de B, Q et de remise à niveau (RNA) à une fréquence de 4% pour les classes de C et de N.

L'encouragement des élèves n'est pas très fréquent : 3,5% en moyenne. Il dépasse cette moyenne pour le cours particulier, les élèves du groupe b du cours de remise à niveau et pour la classe de B.

Les seuls professeurs qui utilisent la fonction mutualisation de la réponse des élèves sont ceux de B et de Q.

Si nous résumons nos analyses, pour les deux classes de bon niveau, les tâches prescrites sont en majorités complexes et le restent lorsqu'elles sont effectivement demandées. Les aides sont moins nombreuses que la moyenne, en particulier les fonctions introduction d'une sous-tâche et la fonction bilan. L'évaluation est importante. Les fonctions non cognitives sont utilisées avec une forte fréquence, en particulier l'engagement des élèves.

Pour les deux classes faibles, les tâches prescrites et effectivement demandées sont en majorité simples et/ou simples et isolées. Les aides sont très fréquentes, le professeur introduit des sous-tâches et donne les réponses. L'évaluation est moins fréquemment utilisée que dans les deux classes précédentes. Parmi les fonctions non cognitives, l'engagement des élèves est peu utilisé.

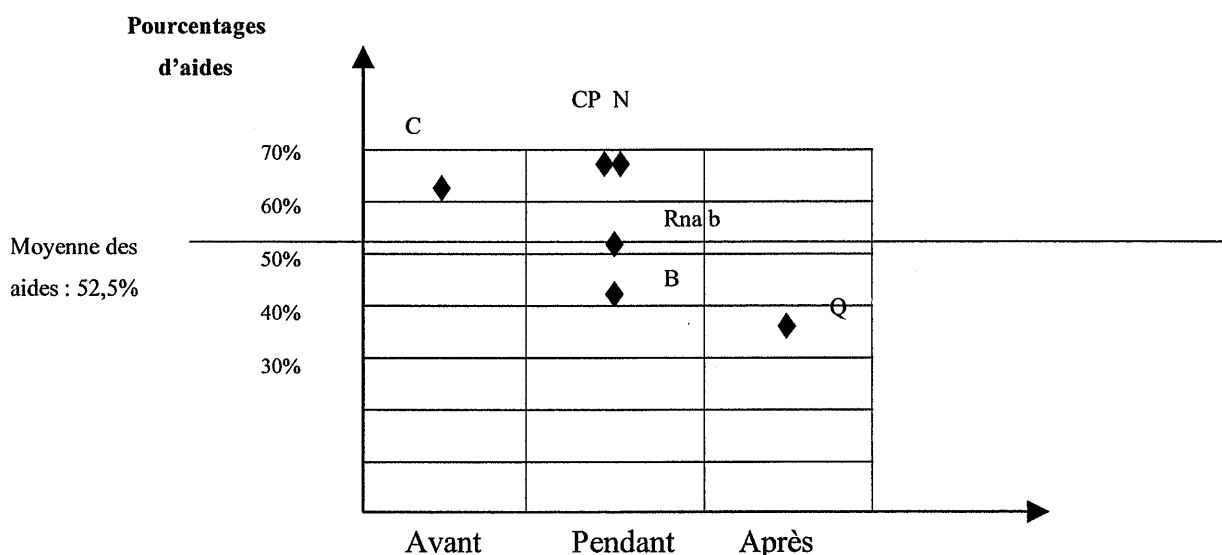
Nous avons vu que les professeurs fournissent de nombreuses aides aux élèves. Nous allons préciser les moments où ils choisissent de les donner.

Ce sont des aides avant la mise aux travail des élèves pour la classe de C suivies d'un bilan après travail en autonomie qui permet aux élèves en difficulté de se mettre au travail. Pour la classe de B, les aides ont été données à la séance précédente et sont données par le professeur pendant la résolution de la tâche avec les élèves : le professeur adopte cette stratégie vu les difficultés éprouvés par les élèves en effet la mise en commun prévue et ébauchée s'est

transformée en résolution de la tâche. Les aides sont également données par le professeur pendant la résolution de la tâche pour la classe de N : les élèves sont en difficulté, le professeur ne les laisse résoudre seuls la tâche proposée que lorsqu'elle a été répétée. Le professeur de Q explique la tâche à résoudre avant, et ne fournit des aides que lorsque plusieurs élèves sont « en panne ». Pendant la mise en commun qui suit la recherche des élèves en autonomie, elle accorde quelques aides.

Les professeurs du cours de remise à niveau et du cours particulier donnent des aides aux élèves pendant la résolution des tâches.

Nous avons représenté sur le schéma ci-dessous la fréquence des aides accordées aux élèves, pour chacune des séances, en indiquant le moment le plus souvent choisi par le professeur pour les donner.



La prise en compte de la fréquence des aides fournies aux élèves par le professeur, de l'utilisation des fonction évaluation ou engagement confirme le regroupement des professeurs en deux proximités.

La première comprendrait les professeurs de B et de Q, pour qui les tâches prescrites sont complexes et le restent dans une certaine proportion, les aides peu fréquemment utilisées et qui répètent les propositions des élèves (utilisation de la fonction mutualisation). Ces professeurs engagent personnellement les élèves à répondre. Les aides qu'ils proposent ne se situent pas au même moment par rapport à la résolution de la tâche et le temps de recherche des élèves en autonomie est très différent.

La seconde proximité comprendrait les professeurs de C, N qui proposent en majorité des tâches ou sous-tâches simples et isolées, aident beaucoup les élèves, les sollicitent personnellement moins que les autres, les évaluent moins souvent.

Les professeurs du cours de remise à niveau et du cours particulier seraient entre les deux :

- En ce qui concerne les tâches prescrites elle sont plutôt proches des professeurs de B et de Q pour les élèves du groupe a, et proches des professeurs de C pour les élèves du groupe b.
- En ce qui concerne les tâches effectivement demandées, elles se situent plutôt du côté des professeurs de C et de N.
- En ce qui concernent les aides, le professeur du cours particulier est au même niveau que les professeurs des deux classes faibles.
- En ce qui concerne l'évaluation, les deux professeurs sont proches des professeurs de B et de Q.
- Enfin elles sont plutôt du côté des professeur de C et de N en ce qui concerne les fonctions non cognitives bien que le professeur du cours de remise à niveau engage personnellement les élèves fréquemment.

Au sein de ces deux ensembles, les professeurs se distinguent par des utilisations diverses de certaines fonctions mais aussi par les buts illocutoires exprimés ou l'implication des élèves et du professeur. La prise en compte de ces deux facteurs va nous permettre d'affiner nos résultats.

2. 4. 2 Singularités et buts illocutoires

Nous avons regroupé dans ce tableau les fréquences des différents buts exprimés par un professeur dans la totalité de son discours (nombre d'occurrences de chaque but / nombre total d'occurrences). Nous avons indiqué dans la dernière colonne la fréquence de chaque but pour la totalité des séances observées, que nous avons appelée fréquence moyenne, et dans la dernière ligne le pourcentage total des buts exprimant une dévolution aux élèves , somme des fréquences des buts directif et commissif/directif.

Classes	C	B	N	Q	R.N		C.P	Fréquence moyenne
					RNa	RNb		
But assertif	41%	29%	33%	23%	21%	30%	31%	30%
But déclaratif ou commissif	5%	3%	10%	5%	2%		1%	5%
But expressif	10%	15%	9%	11%	21%	17%	18%	13%
But commissif/directif	5%	3%	1%	3%	4%		6%	3%
But directif	40%	51%	47%	58%	52%	53%	44%	49%
Pourcentage des buts exprimant une dévolution aux élèves	45%	54%	48%	61%	56%	53%	50%	52%

Nous pensions, *a priori*, qu'une séance de résolution d'exercices avait pour fonction de faire chercher les élèves et nous nous attendions à une utilisation majoritaire du but directif. Il n'en est rien : le but directif seul ou même associé au but commissif/directif n'est pas exprimé en priorité pour tous les professeurs. Ces deux buts sont utilisés en priorité par les professeurs de B, Q, du cours de remise à niveau. Le professeur du cours particulier sollicite autant l'élève qu'elle n'apporte d'avis ou de réponses. Les professeurs de C ou de N sont ceux qui demandent le moins aux élèves.

Le professeur de Q exprime le but directif dans 58% de son discours et s'associe peu aux élèves par le but commissif/directif. Les élèves sont donc responsables seuls de l'exécution de la tâche, ce que corrobore une utilisation moyenne du but déclaratif ou commissif : le professeur prend en charge peu de choses pendant la séance. Le but assertif, exprimé dans un quart du discours indique la place accordée par le professeur pour dire aux élèves l'état du monde qu'ils partagent avec elle en ce qui concerne la vie de la classe, le travail des élèves, les mathématiques et en particulier l'exposition des connaissances. Il occupe une place moindre que dans le discours moyen.

Le professeur de B exprime dans la moitié des buts illocutoires une dévolution de la tâche aux élèves et s'associe très peu à la résolution de cette tâche : la fréquence du but commissif/directif est plus faible que la moyenne. Elle ne résout pas la tâche à la place des élèves et prend en général peu en charge : la fréquence du but déclaratif/commissif est plus faible que la moyenne. Elle exprime la forte part d'affectif qui accompagne son discours par le but expressif utilisé avec une fréquence de 15%.

Le professeur du cours de remise à niveau exprime majoritairement, dans son discours, le but directif. Elle s'associe aux élèves un peu plus que la moyenne pour résoudre la tâche : 5% de son discours exprime le but commissif/directif. Elle ne résout pas la tâche à la place des élèves. Elle exprime avec une fréquence très élevée le but expressif, 19% alors que la moyenne est de 13%, ce qui nous indique que son discours est très marqué par le côté affectif

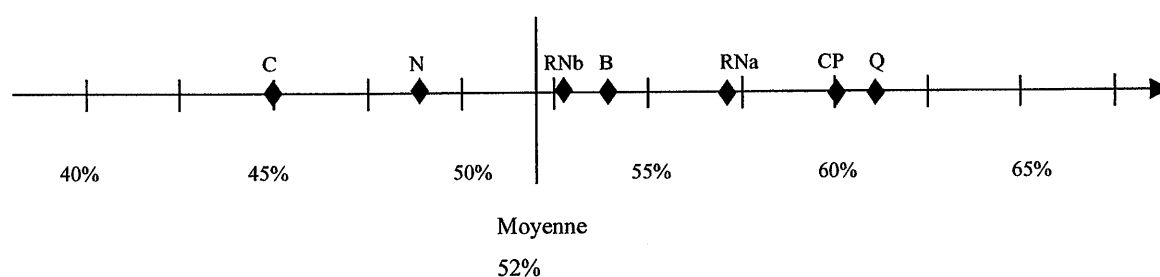
de la relation professeur-élèves. Le but assertif s'exprime moins que dans le discours moyen : le professeur se consacre moins que les autres à exposer des connaissances.

Le professeur du cours particulier est celle qui demande le moins à l'élève seule mais qui s'associe le plus à l'élève par le but commissif/directif dans l'organisation de la séance. Le recours au côté affectif des rapports avec les élèves est important puisque le but expressif est présent dans 19% du discours. Le but assertif qui est utilisé avec une fréquence élevée de 31% indique que le professeur expose les connaissances à de nombreuses reprises.

Le professeur de C demande moins aux élèves que les autres enseignantes : le but directif n'occupe que 40% des buts de son discours et elle ne s'associe presque jamais aux élèves dans le projet de résolution d'une tâche. En revanche, c'est elle qui utilise le plus fréquemment le but assertif ; il s'exprime dans 41% des buts de son discours. C'est donc le professeur de C qui expose le plus fréquemment des connaissances.

Le professeur de N s'exprime plus que les autres par le but déclaratif ou commissif. Elle montre ainsi qu'elle prend en charge une partie de la résolution de la tâche et peut ainsi indiquer qu'elle attend des élèves qu'ils imitent ce qu'elle propose. Elle s'associe peu aux élèves dans un projet de résolution. Son discours n'est pas basé sur un mode affectif, en revanche la part d'institutionnalisation est grande.

Nous avons indiqué sur un axe comment se répartissaient les différents professeurs en ce qui concerne la dévotion aux élèves.



Les professeurs de C et de N, les deux classes faibles, sollicitent moins les élèves que les autres et que la moyenne. Il semble que la « pression », l'attente de la réussite soit moins forte que dans les autres classes.

Les professeurs de Q, B et du cours de remise à niveau, expriment une forte demande vis à vis des élèves. Ils montrent qu'ils attendent beaucoup des élèves, les confortent peut-être dans la réussite. Cette stratégie semble porter ses fruits, en tout cas dans la classe de Q où les élèves réussissent malgré la complexité des tâches.

Le professeur du cours particulier compense la faible utilisation du but directif en s'associant à l'élève par le but commissif/directif.

Remarque :

Nous voulons revenir maintenant sur les buts exprimés par la fonction évaluation qui nous semblent différents selon les professeurs.

Nous avons repris dans le tableau ci-dessous les buts associés à la fonction évaluation selon les séances et calculé, pour chaque professeur, le pourcentage avec lequel chaque but est exprimé pour cette fonction. Par exemple, pour C, dans 67% des cas, l'évaluation s'exprime avec le but assertif.

Séance	Niveau des élèves	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total des occurrences
C	Moy/faible	28=67%		11=26%		3=7%	42
B	Bon	38=44%	1=1%	25=29%	1=1%	21=24%	86
N	Faible	32=50%	2=3%	23=36%		7=11%	64
Q	Bon	28=44%	2=5%	12=19%	1=2%	20=32%	63
Rna	Bon	5=14%	2=6%	23=64%		6=17%	36
RNb	Faible	9=43%		8=38%		4=19%	21
CP		19=43%		22=50%		3=7%	44

Nous constatons que les professeurs de B et de Q associent plus que les autres les élèves dans l'évaluation. Le professeur de Q le fait dans le tiers des cas.

Les professeurs de C et de CP laissent peu l'évaluation à la charge des élèves.

Les professeurs de C et de N évaluent plus que les autres avec le but assertif. Ils semblent donc par là donner aux élèves des confirmations ou des infirmations à leurs réponses.

Il nous apparaît que le mode d'évaluation peut avoir un lien avec le niveau des élèves : les élèves d'un bon niveau se voyant confié plus que les autres cette fonction, les élèves les plus faibles ayant besoin de davantage de certitude.

2. 4. 3 Singularités et implication

Nous avons relevé, au cours de notre analyse du discours, différents marqueurs de l'implication du professeur et des élèves.

Deux indicateurs ont surtout retenu notre attention : le but utilisé dont nous avons parlé précédemment et les renforcements éventuels par un pronom ou un prénom.

Les buts indicateurs d'implication du professeur sont les buts déclaratif, commissif et expressif. Les pronoms je, me, moi, peuvent aussi renforcer le discours dans le même sens.

Les élèves sont impliqués par le mode directif, toutes les questions, les ordres, mais aussi l'emploi de leurs prénoms et des pronoms « tu », « te », « vous », « votre ».

Elèves et professeur sont impliqués simultanément par « on », « nous », « notre ».

L'implication du professeur ou/et des élèves dans le discours contribue à nous indiquer quelle place le professeur attribue à chacun au sein de la classe, dans l'interaction ou dans la résolution de la tâche. Tout se passe comme si impliquer les élèves dans la résolution d'une tâche c'est lui laisser prendre le risque de donner une réponse fautive. Le professeur qui implique les élèves dans la donnée d'une réponse parie implicitement qu'ils sont en mesure de répondre ou que la donnée d'une mauvaise réponse ne va ni altérer de façon traumatisante leur confiance en eux ni le déroulement du cours.

L'implication simultanée par le « on » des élèves et du professeur permet d'atténuer la prise de risque des élèves sans toutefois les exclure de la résolution.

Le tableau suivant nous donne les pourcentages d'implication du professeur, des élèves, et de co-implication exprimés pendant chaque séance (nombre d'implications de chacun/nombre total d'implications).

Classes	C	B	N	Q	R.N		C.P	Pourcentage moyen
					RNa	RNb		
Pourcentage d'implication du professeur	13%	15%	39%	13%	15%	33%	8%	18%
Pourcentage d'implication des élèves	40%	59%	43%	75%	46%	44%	46%	51%
Pourcentage de co-implication	47%	26%	19%	12%	39%	22%	46%	31%

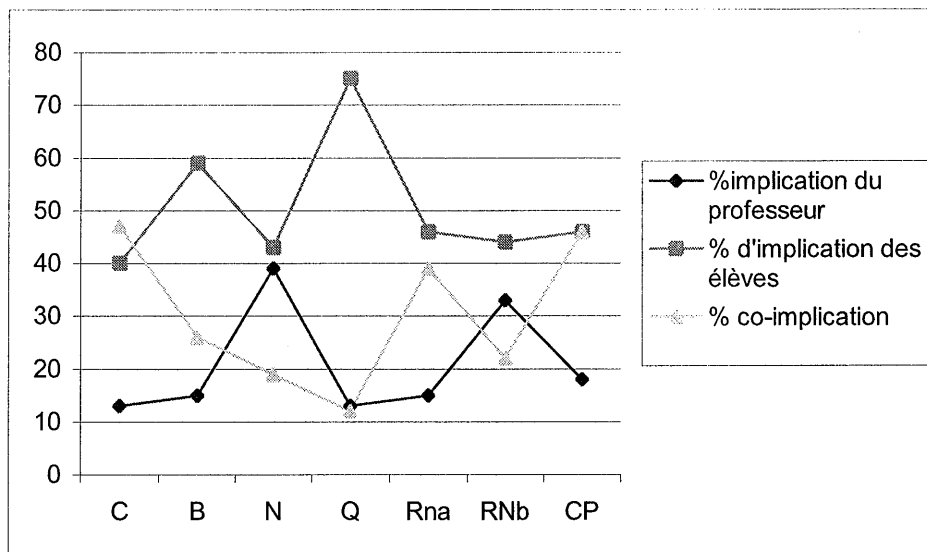
Nous constatons ainsi que les discours ne sont pas analogues en ce qui concerne les diverses implications du professeur et des élèves dans son discours.

Le professeur de Q est celui qui implique le plus les élèves seuls : dans 75% des cas. Elle ne s'implique que très peu au côté des élèves : dans 12% des cas.

Le professeur de B implique un peu moins les élèves seuls : dans 59% des cas. Elle compense par une implication au côté des élèves : dans 26% des cas.

Les autres professeurs impliquent les élèves seuls ou s'associent aux élèves avec des fréquences comparables : entre 40% et 46% pour les élèves seuls, entre 39% et 46% pour la co-implication.

En ce qui concerne l'implication du professeur, elle est très au dessus de la moyenne pour le professeur de N et très faible pour le professeur du cours particulier.



Le schéma suivant illustre les résultats trouvés :

En résumé, les professeurs de B et de Q impliquent les élèves seuls pour résoudre les tâches proposées. Ils manifestent ainsi leur confiance en la réussite des élèves.

Les autres professeurs s'associent plutôt aux élèves dans la résolution des tâches comme dans les classe de C, remise à niveau ou cours particulier.

Le professeur de N prend en charge une partie de la résolution.

Les deux proximités qui semblaient se dégager au vu des précédentes analyses se confirment en ce qui concerne l'implication. Les professeurs de Q et B engagent les élèves seuls et leur confient des tâches complexes. Les professeurs de C, de N, du cours de remise à niveau, et du cours particulier s'associent aux élèves ou font même à leur place.

Nous avons dressé un récapitulatif de certains des résultats obtenus afin d'illustrer les deux proximités que nous avons mises en évidence.

Classes	Niveau des élèves	Complexité des tâches prescrites	Complexité des tâches effectivement demandées	Fonctions qui ne sont pas des aides	Implication des élèves	Dévolution	Formes éventails	Initiatives dans les échanges	Formes duo	Co-implication
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	Moyen Faible	16,5%	13%	38%	40%	45%	50%	14%	20%	48%
B	Bon	75%	50%	58%	59%	54%	58%	10%	13%	25%
N	Faible	36%	13%	32%	43%	48%	27%	10%	5%	19%
Q	Bon	100%	66%	63%	75%	61%	44%	15%	11%	11%
RNa	Bon	100%	33%	49%	46%	56%	67%	29%	33%	39%
RNb	Faible	0%	0%	51%	44%	53%	20%	3%	0%	22%
CP		100%	25%	32%	46%	60%	25%	5%	5%	45%

Ce tableau est illustré par des diagrammes qui montrent les deux proximités¹⁸ que nous avons mises en évidence. Chaque diagramme s'articule autour de neuf axes.

L'axe 1 indique la complexité des tâches prescrites.

L'axe 2 représente la complexité des tâches effectivement demandées.

L'axe 3 indique la fréquence des fonctions qui ne sont pas des aides donc le faible pourcentage d'aides.

L'axe 4 indique l'implication directe des élèves seuls

L'axe 5 indique la dévolution c'est à dire la fréquence des buts directifs et commissif/directif.

L'axe 6 donne le pourcentage des formes éventails utilisées dans les échanges

L'axe 7 indique le niveau d'initiative des élèves, dans les échanges.

L'axe 8 donne le pourcentage de formes duo rencontrées dans les échanges.

L'axe 9 indique le pourcentage de co-implication professeur/élèves.

Ces deux proximités, B, Q d'une part, C,N d'autre part se distinguent

- au niveau de l'axe 1 : complexité de la tâche prescrite
- au niveau de l'axe 2 : complexité de la tâche demandée

¹⁸ Ce diagramme indiquera aussi une courbe de référence (Réf) indiquant pour chaque axe une fréquence de 100% ce qui nous permet de garder la même échelle pour tous les diagrammes.

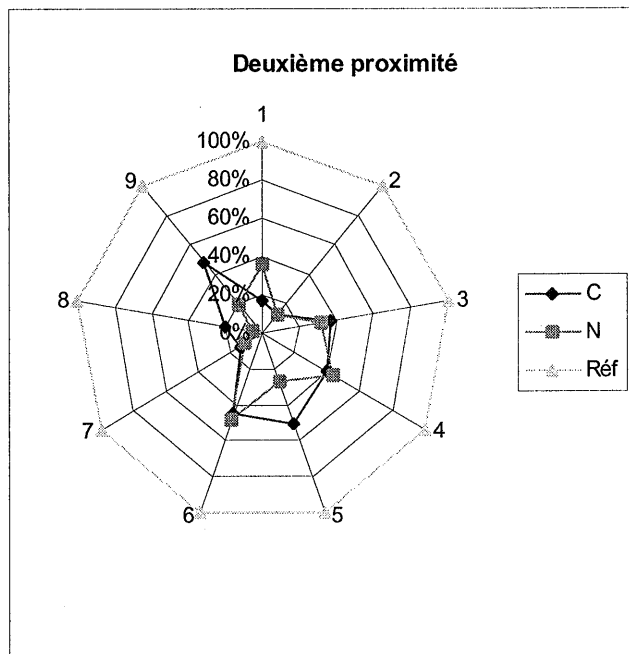
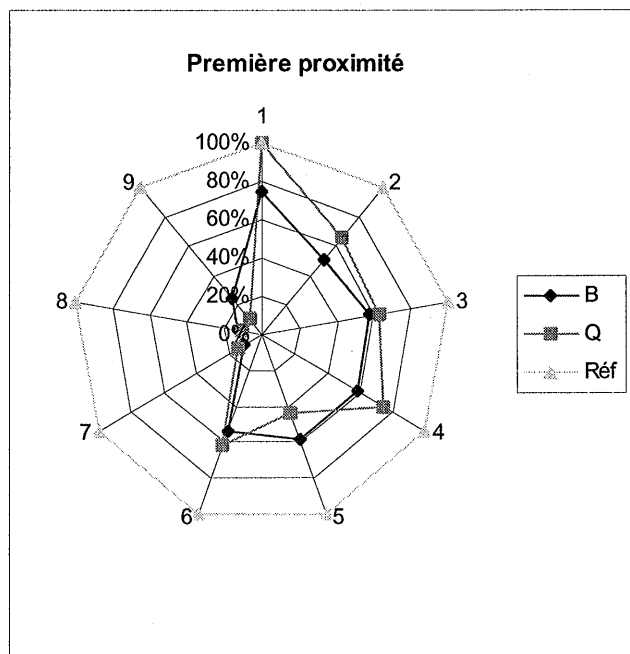
- au niveau de l'axe 3 : faible fréquence des aides que nous avons indiqué en comptant la fréquence des fonctions autres que les aides
- au niveau de l'axe 4 : implication des élèves
- au niveau de l'axe 6 : formes éventails utilisées dans les échanges

La première proximité présente une forme en escargot sur les axes 1 à 6.

La seconde proximité présente une forme étoilée et moins étendue sur les axes 1, 2, 3, 4, 6 et présentant de forts contrastes selon les différents axes.

Le niveau de complexité de la tâche prescrite et de la tâche demandée, la fréquence des aides, l'utilisation plus ou moins grandes des formes « éventails » et l'implication des élèves différencient les pratiques. L'évaluation marque aussi des différences par son importance et le but avec lequel elle s'exprime. Les pratiques des professeurs semblent n'être pas indépendantes du niveau des élèves puisque les deux proximités regroupent d'une part les classes de niveau faible, de l'autre les « bonnes » classes.

Nous remarquons que les facteurs qui interviennent sont aussi bien de l'ordre des mathématiques sur les axes 1, 2 (complexité de la tâche prescrite et effectivement demandées) et de leur aménagement pour les élèves, sur l'axe 3 (fréquence des fonctions du discours qui ne sont pas des aides) que de l'ordre de la relation personnelle du professeur aux élèves, sur les axes 4 et 6 (implication des élèves et formes éventails).



Au sein de chacune ces deux proximités, nous allons essayer de regarder ce qui distingue les deux professeurs concernés.

Première proximité

Les tâches prescrites et effectivement demandées aux élèves de Q sont plus complexes que celles demandées aux élèves de B (axes 1 et 2). Cela tient, en ce qui concerne le type d'exercice proposé, à la nature d'une partie de la tâche : la reproduction de la figure, une tâche simple. En ce qui concerne les tâches effectivement demandées, la difficulté de l'exercice à résoudre, pour les élèves de cette classe, nécessite une transformation de la tâche proposée.

La fréquence des aides est similaire (axe 3).

Le professeur de Q implique davantage les élèves que le professeur de B (axe 4) mais signifie moins aux élèves que le professeur de B que la tâche leur est dévolue (axe 5). Peut-être est-ce moins nécessaire vu le niveau d'autonomie des élèves.

Seul l'axe 9 distingue ensuite les deux professeurs : il s'agit de la co-implication des élèves et du professeur qui est plus fréquente chez le professeur de B que dans la classe de Q. Les élèves de Q ont peut-être moins besoin que ceux de B d'être entraînés par le professeur vers une résolution conjointe de la tâche.

Deuxième proximité

Le professeur de N propose à ses élèves des tâches un peu plus complexes que le professeurs de C mais si nous regardons les tâches effectivement demandées aux élèves, elles sont du même niveau de complexité.

Les aides du professeur sont importantes, un peu moins dans la classe de C que dans la classe de N. Il est vrai que les élèves de N sont peut-être plus faibles (ils sont tous de niveau faible) que ceux de C (plus hétérogènes).

L'implication des élèves est du même ordre pour les deux professeurs mais le professeur de C leurs indique plus nettement que le professeur de N que c'est à eux de résoudre la tâche (axe 5).

Si le nombre de formes éventails utilisées dans les échanges sont comparables (axe 6), en ce qui concerne la prise d'initiative des élèves, la présence de formes duo dans les échanges et la co-implication du professeur et des élèves, elles sont nettement plus importantes dans la classe de C que dans la classe de N. Les élèves de la classe de C semblent plus autonomes et leur professeur essaient de les entraîner à résoudre la tâche avec elle, ce que le professeur de N fait peu.

Chapitre 2

Singularités et cohérence des pratiques

Nous avons tenté, dans ce deuxième volet d'analyse, de relire les résultats et les variations observées en cherchant des marques de la cohérence de chaque professeur dans ses pratiques. Les diagrammes illustrant les résultats obtenus pour chaque séance présentent aussi les résultats moyens relatifs aux 9 axes (Moy) que nous avons précédemment définis (p 233). Ces résultats moyens indiqués dans le tableau ci-dessous, nous permettent de garder une référence commune.

Nous rappellerons, pour chaque professeur, avant de les interpréter, les résultats de la séance concernant les 9 axes que nous illustrerons par un diagramme¹⁹.

Complexité de la tâche prescrite 1	Complexité de la tâche demandée 2	Fonctions autres que les aides 3	Implication des élèves 4	Dévolution 5	Formes éventails 6	Initiatives 7	Formes duo 8	Co-implication 9
63%	31%	37%	54%	54%	43%	13%	12%	31%

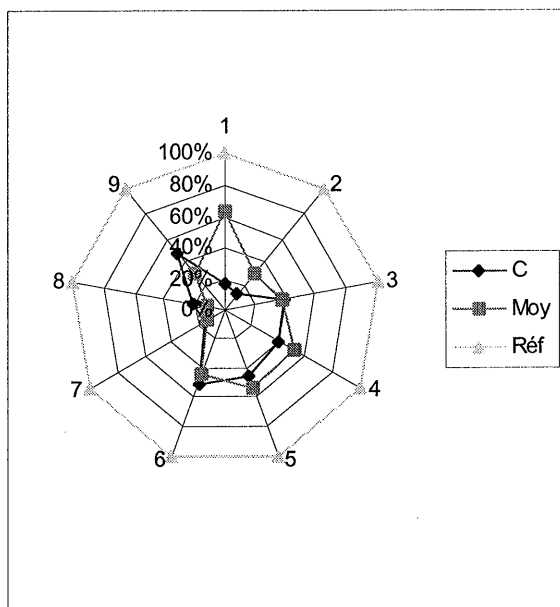
1. le professeur de C

Rappelons que la classe de C est une classe de 5° d'un établissement classé ZEP de la banlieue parisienne. Le professeur a proposé aux élèves, d'un niveau global moyen faible, un exercice de géométrie portant sur la symétrie centrale demandant la résolution d'une suite de tâches simples : reproduction de la figure, construction des images de plusieurs points, reconnaître et expliquer des égalités de longueurs et de mesures d'angles. Elle a ménagé un temps de recherche en autonomie des élèves : « je vous distribue un petit problème ».

Nous donnons ci-dessous le tableau et le diagramme illustrant les résultats trouvés selon les 9 axes.

¹⁹Ce diagramme indiquera aussi une courbe de référence (Réf) indiquant pour chaque axe une fréquence de 100% ce qui nous permet de garder la même échelle pour tous les diagrammes.

Complexité de la tâche prescrite 1	Complexité de la tâche demandée 2	Fonctions autres que les aides 3	Implication des élèves 4	Dévolution 5	Formes éventails 6	Initiatives 7	Formes duo 8	Co-implication 9
16.5%	13%	38%	40%	45%	50%	14%	20%	48%



Ce schéma, qui caractérise certaines pratiques du professeur de C, se distingue surtout au niveau des axes 1 : complexité de la tâche prescrite plus faible que la moyenne, 2 : faible complexité des tâches effectivement demandées, 8 : fréquence élevée des formes duo et 9 : co-implication importante des élèves et du professeur.

Comme le rappelle le tableau ci-dessous, les tâches prévues sont plutôt simples, les tâches effectivement demandées le restent.

Tâches prescrites	Simple et isolées	1 sur 6 soit 16,5%
	Simple	4 sur 6 soit 67%
	Complexes	1 sur 6 soit 16,5%
Tâches ou sous-tâches effectivement demandées	Simple et isolées	3 sur 15 soit 20%
	Simple	10 sur 15 soit 67%
	Complexes	2 sur 15 soit 13%

L'implication des élèves et la dévolution de la tâche aux élèves sont moins élevée que la moyenne. En revanche le professeur utilise, dans les échanges autant de formes « éventails »

que « poupées russes », ce qui nous indique qu'elle n'amène pas systématiquement les élèves vers la réponse attendue.

Rappelons également que les élèves ont cherché seuls plus d'un tiers du temps de la séance.

Le professeur propose aux élèves des tâches dont le niveau est adapté aux élèves et qu'ils peuvent résoudre seuls. Elles ne se réduisent néanmoins pas à des tâches simples et isolées.

Cette tâche ou plutôt cette suite de tâches est longuement préparée par des introductions du professeur et des interactions avec la classe : explication de l'énoncé, repérage de ce qu'il faut respecter pour construire la figure, dans l'énoncé et sur le modèle, repérage des questions, listage et classement de ce qui a été tracé. Le professeur apporte donc des aides que nous pouvons appeler aides « avant » qui ne transforment pas vraiment la tâche :

- elles répondent aux questions ou aux remarques des élèves : aides à s'engager dans la tâche et à se repérer dans l'énoncé
- elles dégagent des méthodes : aides à la construction de la figure ou au raisonnement.

Les interactions servent donc à préciser très exactement les activités attendues des élèves et à leur indiquer où chercher les réponses aux questions posées. Ainsi le professeur s'assure que le vocabulaire de l'énoncé est compris : les mots « respectif », « vraie grandeur » sont expliqués, que les élèves ont pris conscience de tout ce qui est nécessaire à la reproduction de la figure, qu'ils ont repéré les questions. Mais le temps passé à préparer le travail ne permet pas au professeur d'aborder avec les élèves, pendant la séance, les réponses aux questions posées dans l'énoncé.

Aux yeux de ce professeur, la compréhension de l'énoncé est la première difficulté que rencontrent les élèves. Les problèmes de langue sont encore nombreux pour certains élèves du collège. Un travail sur le sens du texte de l'énoncé est donc indispensable avant leur mise au travail, même s'il est consommateur de temps. Il permet un nivellement de l'hétérogénéité des élèves et évite l'exclusion de certains par le langage.

Le professeur laisse travailler les élèves en autonomie pendant 20 minutes soit plus du tiers de la séance.

Pour ce professeur, il semble important que les élèves travaillent et cherchent seuls.

Pendant les échanges, nous avons repéré d'après les formes présentes dans leurs structures que le professeur envisage différentes stratégies : le resserrement de la tâche par une forme « poupées russes » lorsque la réponse attendue lui semble indispensable à la poursuite du travail, la mise en évidence d'éléments sur le même plan par des formes « éventail ».

La présence importante de structures de forme « duo » nous montre que les élèves prennent une part active et même l'initiative dans l'élaboration de certaines réponses.

Pour ce professeur, certaines réponses sont indispensables à la menée à bien du travail. Le professeur amène donc les élèves vers la réponse attendue. Pour la réalisation d'autres tâches le professeur laisse les élèves prendre en charge une partie du travail. Elle partage avec les élèves la résolution de certaines tâches et laisse les élèves exposer le savoir.

Régulièrement le travail dans la classe est interrompu par des moments de mise en commun. Elles font un point sur l'état du travail des élève, permettant de le cadrer, de le rythmer, et aident le professeur à gérer l'hétérogénéité de la classe.

Pour ce professeur, le travail individuel des élèves doit être accompagné de moments de mise en commun. Les élèves apprennent en écoutant une correction après avoir cherché. La mise en commun est un moyen d'aider les élèves en difficulté à rattraper les autres.

Nous avons vu que le professeur aide beaucoup les élèves par son discours, car seules 38% des fonctions du discours ne sont pas des aides. L'étude des fonctions du discours, des buts illocutoires et de l'implication nous précise ce qu'elle privilégie.

Nous avons rappelé ci-dessous le tableau donnant les buts et fonctions utilisés par le professeur au cours de la séance.

Fonctions	Buts	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif / directif	Directif	Total	%	Moyenne d'utilisation des fonctions
Distribution des tâches		3	4	1		22	30	13%	14%
Introduction d'une sous-tâche						30	30	13%	9%
Bilan		25	1				26	11%	7%
Justification		5	1		1	2	9	4%	6%
Structuration		25	3	3	10	8	49	21%	16.5%
Total des aides								62%	53%
Evaluation		28		11		3	42	18%	23%
Engagement		2		1		6	9	4%	7%
Mobilisation		4	1	4		21	30	13%	14%
Encouragement		1	1	2			4	9%	3.5%
Mutualisation de la réponse		1					1	0%	1%
Total des fonctions non cognitives								26%	24%
Total des occurrences		94	11	22	11	92	230		
%		41%	5%	10%	5%	40%			

De toutes les aides la plus importante est la structuration. Elle permet aux élèves de se situer temporellement dans la tâche proposée ou la séance. Elle est prise en charge surtout par le professeur comme l'indique l'utilisation majoritaire du but assertif mais les élèves peuvent y être associés par le but commissif/directif ou directif. Comme le rituel de l'engagement dans la tâche qui suit un plan identique au cours de chaque séquence, la structuration contribue à donner des repères aux élèves.

Les autres aides, utilisées plus fréquemment que dans le discours moyen, sont le découpage en sous-tâches et la donnée de la réponse.

Le plus important pour ce professeur, c'est que l'élève puisse se repérer dans ce qu'il a à faire. Pour aider les élèves, le professeur n'hésite pas à donner des réponses, à fractionner la tâche.

Ce professeur évalue moins les élèves, que la moyenne. L'évaluation est à sa charge. En effet, elle s'exprime surtout par le but assertif, un peu par le but expressif. Les élèves ne sont pas sollicités pour évaluer.

La mobilisation, l'encouragement des élèves sont importants dans le discours. Ces fonctions visent à engager tous les élèves à travailler : tous les élèves sont occupés, il n'y a pas trop de bruit.

L'évaluation des réponses des élèves est importante ; elle est du ressort du professeur. Encourager les élèves à agir peut jouer un rôle déterminant dans l'apprentissage.

Le discours du professeur ne vise pas, en priorité, à donner la parole aux élèves. Nous n'avons recensé que peu d'échanges à l'initiative des élèves. D'ailleurs nous avons vu que la parole des élèves n'occupent que 10% des mots prononcés pendant la séance. Les buts qui expriment ce que est vrai pour le professeur sont plus fréquemment utilisés que ceux qui expriment une demande vis à vis des élèves.

Pour le professeur, il est sans doute déterminant que les élèves soient engagés dans l'action quitte pour cela à les aider.

Cependant les élèves, comme nous l'avons déjà dit, interviennent spontanément pour poser une question ou compléter une proposition du professeur.

L'utilisation importante du «on» associé aux modes assertif, directif et/ou commissif/directif, la fréquence des formes duo montrent l'engagement du professeur aux côtés des élèves. Le professeur les sécurise, partage l'engagement, l'échec, la réussite. Elève et professeurs sont partie prenante de la même aventure : l'élaboration d'un monde commun.

Ce professeur n'hésite pas à s'associer aux élèves dans la résolution d'une tâche. La réussite est une œuvre collective.

En revanche, elle ne résout aucune tâche à la place des élèves. D'ailleurs elle ne dessine pas de modèle au tableau. Elle montre un cahier, construit à main levée le symétrique d'un point donc les élèves ne font jamais de la copie. Ils ont quelquefois à réorganiser ce qui est écrit au tableau.

Le tableau est un lieu où on cherche et qui témoigne de la façon dont on cherche.

En résumé, ce professeur propose aux élèves des tâches simples pour lesquelles elle fournit de nombreuses aides, explication, méthode, avant la mise en recherche autonome des élèves, qui ont pour but essentiel de leur permettre de se repérer dans la tâche à exécuter. Elle s'engage à leur côté pour le faire. L'explication de l'énoncé est un point incontournable qui contribue à mettre au travail tous les élèves. Les longs moments de recherche individuelle sont toujours suivis de mises en commun qui aident le professeur à gérer l'hétérogénéité de la classe.

2. Le professeur de B

Rappelons quelques résultats concernant la séance. La classe de B est une classe de 5^o d'un bon niveau d'un collège parisien « ordinaire ». L'exercice proposé porte sur le parallélogramme. Le professeur a prescrit aux élèves une tâche complexe à 75% : l'exercice proposé demande la reproduction de la figure (tâche simple) et l'organisation d'un raisonnement en de nombreuses étapes non précisées dans l'énoncé. Elle avait prévu une résolution en trois phases : d'abord une résolution orale et collective (à laquelle nous n'avons pas assisté), ensuite le tracé de la figure et la rédaction de la démonstration à la maison, enfin une mise en commun, en classe.

Tout se passe comme si le professeur attendait la restitution écrite d'un raisonnement oral élaboré avec elle.

Pour ce professeur, une tâche, même complexe peut être résolue par les élèves à l'écrit et seuls lorsqu'ils l'ont déjà résolu oralement avec elle.

Devant l'échec des élèves le professeur choisit de reprendre la résolution de l'exercice, dans un premier temps avec son aide, dans un second temps en laissant les élèves chercher seuls.

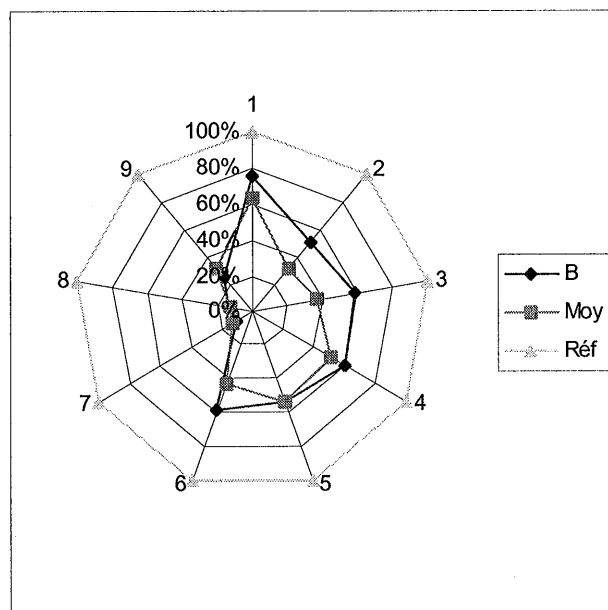
Tâches prescrites	Simple et isolées	
	Simple	1 sur 4 soit 25%
	Complexes	3 sur 4 soit 75%
Tâches ou sous-tâches effectivement demandées	Simple et isolées	6 sur 22 soit 27%
	Simple	5 sur 22 soit 23%
	Complexes	11 sur 22 soit 50%

La tâche à résoudre reste en majorité complexe malgré son découpage en plusieurs étapes organisées par le professeur et la mise en évidence des éléments de référence : le cahier de cours par exemple.

Devant les difficultés rencontrées par les élèves, le professeur adapte la tâche en pointant des éléments susceptibles de les aider. Elle ne change pas la nature de la tâche.

Le tableau suivant rappelle les résultats relatifs aux 9 axes définis. Ils sont illustrés par un diagramme comparant les résultats ci-dessous avec les résultats moyens.

Complexité de la tâche prescrite 1	Complexité de la tâche demandée	Fonctions qui ne sont pas des aides	Implication des élèves	Dévolution	Formes éventails	Initiatives	Formes duo	Co-implication
75%	50%	58%	59%	54%	58%	10%	13%	25%



Le diagramme relatif à la classe de B dépasse la moyenne en ce qui concerne les axes 1 : complexité de la tâche prescrite, 2 : complexité des tâches effectivement demandées, 3 : fonctions utilisées autres que les aides, 4 : importance de la dévolution de la tâche aux élèves, 6 : fréquence d'utilisation des formes « éventails dans les échanges. Notons également que la co-implication des élèves et du professeur (axe 9) est très peu utilisée.

Les formes des structures rencontrées au cours des échanges, majoritairement « éventails », montrent que le professeur ne resserre pas systématiquement la tâche.

Si le professeur réaménage la tâche et aide les élèves, elle ne réduit pas l'activité des élèves à de simples applications de formules ou de théorèmes. Les élèves ont encore à reconnaître et adapter des propriétés.

Le discours du professeur vise à faire agir et réagir les élèves comme le montre le pourcentage élevé indiquant la dévolution aux élèves. Ce n'est pas en leur fournissant uniquement des aides mais en utilisant surtout d'autres fonctions du discours comme nous le préciserons plus tard. Nous constatons aussi que le professeur co-implique peu les élèves et que les formes « duo » n'occupent pas une place très importante. Le professeur distingue donc ce qui est à sa charge et ce qui est à la charge des élèves.

Le professeur sollicite, par ses interventions, les élèves à résoudre la tâche. Elle ne la résout ni à leur place, ni avec eux.

Le temps de travail en autonomie des élèves, limité au cours de la séance, est consacré à l'élaboration d'un raisonnement analogue à celui mené avec le professeur.

Pour le professeur, les élèves sont capables d'adapter seuls un raisonnement déjà mené même s'il est complexe.

La séance commence par la construction de la figure au tableau, la notation des hypothèses et le repérage de ce qu'il faut démontrer. Le professeur attache un soin particulier à ce que le tableau soit une référence pour les élèves : tout ce qui y est noté doit être parfaitement correct ce qui entraîne que les élèves ont peu d'autonomie lorsqu'ils y écrivent. C'est d'ailleurs quelquefois le professeur qui écrit .

Les élèves qui sont à leur place et corrigent leur cahier sont aussi tenus à une présentation stricte : ce qui est écrit dans le cahier doit respecter une forme et une présentation convenues.

Pour ce professeur, le tableau est un modèle, le formalisme y est rigoureusement respecté : c'est un lieu de savoir.

Le cahier est une référence pour les élèves.

Pour nous aider à repérer plus finement le type d'aide privilégié par le professeur, ce qu'elle confie aux élèves, ce qu'elle prend en charge, nous avons reproduit le tableau donnant buts et fonctions rencontrés au cours de la séance.

But Fonction	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif directif	Directif	Total	%
Distribution des tâches	2	1	1		41	45	12%
Introduction d'une sous-tâche				2	9	11	3%
Bilan	19		1		2	22	6%
Justification	7	1			11	19	5%
Structuration	24	1	2	8	25	60	16%
Total des aides							42%
Evaluation	38	1	25	1	21	86	23%
<i>Engagement</i>		7	1		31	39	11%
<i>Mobilisation</i>	6	1	11		45	63	17%
<i>Encouragement</i>	5		10		1	16	4%
<i>Mutualisation de la réponse</i>	5		1			6	2%
Total des fonctions non cognitives							34%
Total	106	12	52	11	186	367	
%	29%	3%	15%	3%	51%		

Les aides du professeur qui, nous l'avons vu, ne sont pas très importantes par rapport à celles données par les autres professeurs, consistent à distribuer des tâches, ce qui se passe surtout dans la séquence consacrée à la construction de la figure, ou à structurer c'est à dire permettre aux élèves de se repérer en insistant sur le plan du raisonnement et son caractère itératif. Cette structuration n'est pas à la seule charge du professeur puisqu'elle est associée aussi au but directif ou commissif/directif qui impliquent les élèves.

Structurer le travail des élèves est une aide avant leur mise en recherche. Les élèves sont capables d'y participer.

Le professeur prend en charge quelques réponses, une partie de la structuration et de l'évaluation, celle qui apprécie le travail des élèves ou la pertinence d'une réponse, et l'encouragement des élèves. Elle rend publiques certaines réponses des élèves. Tout se passe comme si le professeur choisissait dans la tâche à résoudre certaines parties qu'elle demande aux élèves de résoudre, d'autres pour lesquelles elle donne les réponses.

Les élèves assurent une partie de l'évaluation : ils ont à comparer la réponse qu'ils ont écrit sur leur cahier et celle obtenue après la mise en commun ou encore à prendre position par rapport à une proposition. Les élèves élaborent aussi une partie de la structuration : ils aident à l'organisation du travail et repèrent les différentes étapes du raisonnement. Ils ont aussi à assurer la plus grande partie des justifications.

Les élèves peuvent assurer une partie de l'organisation du raisonnement et de sa justification. Le professeur choisit la partie du raisonnement qu'elle veut que les élèves retiennent : l'apprentissage ne porte que sur une seule notion.

La répétition de la bonne réponse par plusieurs élèves est une méthode utilisée fréquemment, le tableau modèle aussi.

Pour le professeur, la répétition, l'apprentissage par imprégnation ou imitation est donc considérée comme important et efficace.

Pour mobiliser les élèves et les engager dans la tâche le professeur utilise plusieurs registres. Tout d'abord elle organise l'espace classe en disposant les tables en « U ». Puis elle l'exprime dans son discours en donnant une place importante aux fonctions non cognitives: les élèves sont engagés personnellement. Le professeur joue aussi sur le registre de l'affectif pour mobiliser les élèves comme le montre l'utilisation du but expressif. Le professeur enfin attribue des points positifs ou négatifs pour sanctionner le travail des élèves.

La proximité du professeur, l'engagement personnel des élèves les incitent à se mobiliser et à s'approprier une tâche mais aussi un raisonnement donc à apprendre.

Les récompenses aident à motiver les élèves.

Nous avons affiné notre analyse en ce qui concerne la médiation en regardant comment le professeur remet en question le raisonnement d'un élève. L'attitude adoptée par le professeur est très prudente lorsqu'elle réfute une démonstration. Elle prend soin de ménager le capital de confiance de l'élève en insistant sur les points positifs qu'il propose et en l'encourageant. Elle s'appuie sur le vécu expérimental de l'élève pour l'amener à changer de point de vue et non seulement sur ses connaissances mathématiques.

Pour le professeur amener un élève à mesurer la faiblesse d'un raisonnement sur un exemple déjà vécu l'aide à changer de point de vue et les encouragements maintiennent la communication et l'engagement dans l'activité.

En conclusion, tout se passe comme si les élèves apprenaient en rédigeant une partie des raisonnements complexes élaborés en collaboration avec le professeur. L'organisation du travail, le plan du raisonnement peuvent être assurés en partie par les élèves, en partie par le professeur. Le respect du formalisme et de la présentation, la répétition d'une démonstration

contribuent à l'apprentissage. Jouer sur le registre de l'affectif entraîne les élèves à la résolution de la tâche : engagement personnel des élèves, encouragements, récompenses et sanctions.

3. Le professeur de N

La classe de N est une classe regroupant des élèves faibles de cinquième d'un collège de la banlieue parisienne. Les exercices proposés sont des exercices de calcul numérique même si l'habillage est parfois géométrique. Le professeur de N propose aux élèves une suite de tâches dont chacune est répétée plusieurs fois dans des contextes qui peuvent varier : cadre géométrique, cadre numérique, problème de la vie courante.

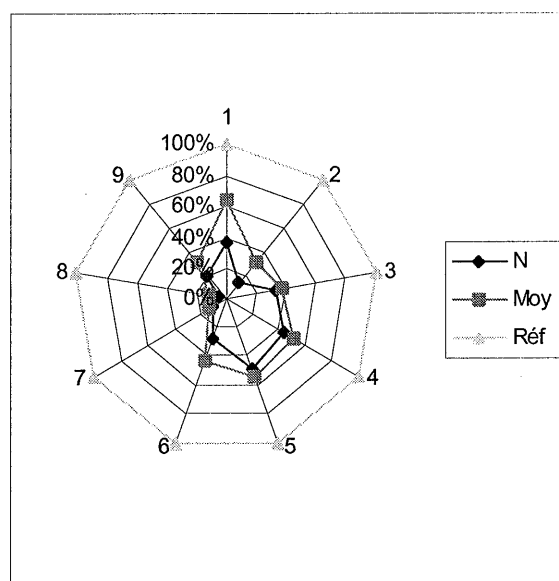
Nous rappellerons tout d'abord les résultats trouvés précédemment et concernant le type de tâche prescrite, la transformation de cette tâche, sa dévolution aux élèves ainsi que les différentes implication des élèves dans sa résolution.

Tâches prescrites	Simples et isolées	
	Simples	7 sur 11 soit 64%
	Complexes	4 sur 11 soit 36%
Tâches ou sous-tâches effectivement demandées	Simples et isolées	30 sur 45 soit 67%
	Simples	9 sur 45 soit 20%
	Complexes	6 sur 45 soit 13%

Les deux types de tâches proposées sont l'une simple, l'autre complexe mais la stratégie du professeur pour aider les élèves à les résoudre est la même. Chaque tâche est découpée par le professeur en sous-tâches pour la plupart simples et isolées que les élèves arrivent très souvent à effectuer seuls et que le professeur valide au fur et à mesure. De nombreux élèves sont interrogés. Lorsque les élèves ne donnent pas la réponse attendue, c'est le professeur qui le fait sans relancer la question.

Le professeur peut proposer aux élèves des tâches complexes si elle les adapte au niveau des élèves. Pour le professeur le plus important est qu'ils réussissent, qu'ils ne restent pas sur un échec et qu'ils retrouvent une certaine confiance en eux en tout cas au sein de la classe.

Complexité de la tâche prescrite 1	Complexité de la tâche demandée 2	Fonctions autres que les aides 3	Implication des élèves	Dévolution	Formes éventails	Initiatives	Formes duo	Co-implication
36%	13%	32%	43%	48%	27%	10%	5%	19%



A tous les niveaux, les indices que nous avons retenus sont pour cette classe en deçà de la moyenne.

Les tâches prescrites sont moins complexes (axe 1), les tâches effectivement demandées également (axe 2).

Les fonctions autres que les aides sont peu importantes (axe 3). L'implication des élèves est un peu en dessous de la moyenne (axe 4) et la dévolution de la tâche aux élèves également (axe 5).

Pour amener les élèves vers la réponse attendue, la forme des échanges est majoritairement « poupées russes » comme le montre la faible fréquence des formes « éventails » (axe 6).

Elèves et professeurs sont très peu co-impliqués dans le discours du professeur. (axes 8 et 9)

La tâche est adaptée au niveau des élèves. Le professeur leur propose des tâches qu'ils savent résoudre, les aide et les amène à proposer la réponse qu'elle attend.

Une des stratégies adoptée par le professeur pour aider les élèves est la répétition. Après plusieurs répétitions d'une même tâche, les élèves arrivent à résoudre seuls une tâche analogue. La présentation des exercices qui suit un même plan, la répétition du même type d'exercices contribuent à donner des repères aux élèves et à les sécuriser.

La répétition d'une même démarche de présentation et de raisonnement donnent des repères aux élèves. Elle est un moyen d'apprendre et d'arriver à être autonome.

Pour préciser le type d'aide accordé par le professeur, ainsi que ce qui est à la charge des élèves et du professeur, nous avons reproduit ci dessous le tableau récapitulant fonctions et buts recensés dans le discours.

But Fonction	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%
Distribution des tâches	8	6	2		28	44	12%
Introduction d'une sous-tâche		1			37	38	11%
Bilan	18	18				36	10%
Justification	23	2			5	30	8%
Structuration	27	4	2	5	22	60	17%
Total des aides							68%
Evaluation	32	2	23		7	64	18%
<i>Engagement</i>		2			12	14	4%
<i>Mobilisation</i>	2		3		55	60	17%
<i>Encouragement</i>	6		1		1	8	2%
<i>Mutualisation de la réponse</i>	2					2	
Total des fonctions non cognitives							23%
Total des occurrences	118	35	31	5	167	356	
%	33%	10%	9%	1%	47%		

Les aides sont nombreuses puisqu'elles occupent plus des deux tiers des fonctions. La structuration qui permet au professeur l'organisation du travail pas à pas, est l'aide la plus importante : elle donne une régularité et un rythme au déroulement des tâches proposées. Elle est aussi bien demandée aux élèves que prise en charge par le professeur : les buts directif ou commissif/directif et assertif sont également utilisés. La distribution des tâches, l'introduction de sous-tâches et la donnée des réponses sont des aides que le professeur accorde de façon comparable. Les réponses que le professeur donnent sont exprimées par le but assertif ou déclaratif ce qui nous indique que le professeur peut faire à la place des élèves et que l'activité potentielles des élèves est l'imitation.

Les justification sont prises en charge par le professeur comme l'indique le but assertif, l'évaluation aussi.

La mobilisation des élèves par leur prénom est une fonction importante du discours.

Tout se passe comme si les élèves apprennent en effectuant des tâches simples et/ou des tâches simples et isolées, qu'ils savent presque faire et que le professeur leur propose de

façon quasi ritualisée en les y engageant personnellement. Si les élèves ne trouvent pas, elle donne rapidement la réponse pour qu'ils ne se découragent pas. Il est important pour le professeur qu'ils soient en situation de réussite dans la classe et qu'ils ne redoutent pas de s'exprimer lorsqu'ils sont interrogés : la confiance en soi semble être la condition indispensable pour permettre aux élèves de réussir.

C'est le professeur qui corrige au tableau pendant une grande partie de la séance : les modes exprimant l'opinion ou l'action du professeur sont prépondérants dans les phases de résolution de la tâche sauf à la fin de la séance. Elle écrit tout ce qui est dit.

Le tableau est le modèle que les élèves peuvent recopier. Voir le professeur résoudre une tâche, calculer à leur place permet aux élèves d'apprendre.

Pour le professeur, les élèves apprennent en imitant, dans un climat sécurisant.

4. Le professeur de Q

La classe concernée est une classe de cinquième dont le niveau est bon. Le collège parisien dont elle fait partie est situé dans un quartier favorisé. Les exercices proposées concernent la symétrie centrale et le parallélogramme. Ce ne sont pas des exercices « banals » mais ils ne semblent pas surprendre les élèves.

Nous rappellerons, dans un premier temps, les résultats trouvés précédemment, concernant les tâches prescrites et demandées, les aides, la dévolution et l'implication des élèves.

Tâches prescrites	Simples et isolées	
	Simples	
	Complexes	4 sur 4 soit 100%
Tâches ou sous-tâches effectivement demandées	Simples et isolées	1 sur 9 soit 11%
	Simples	2 sur 9 soit 22%
	Complexes	6 sur 9 soit 66%

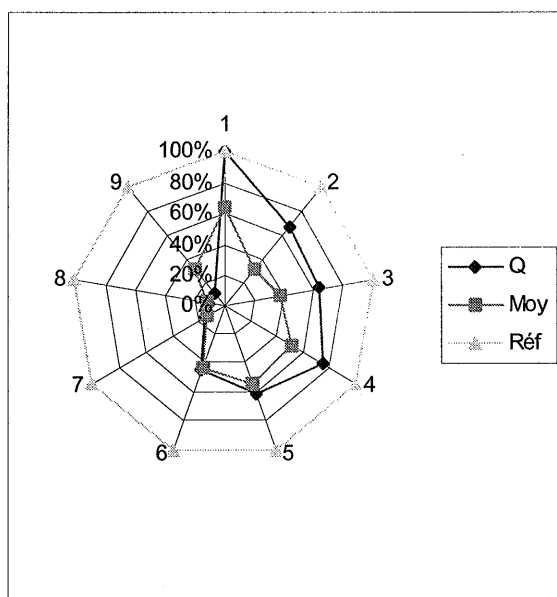
Les tâches prévues par le professeur, tout au long de la séance, peuvent s'articuler en deux volets. Le premier permet aux élèves de reconnaître des figures et un processus de construction, le second d'adapter ce processus au problème posé. Ce sont des tâches complexes qui demandent aux élèves des activités de reconnaissance, de mise en relation, d'adaptation. Ils ont donc à leur charge les liens contextualisation/décontextualisation et décontextualisation/contextualisation.

Chacun des deux volets de la tâche est exécuté de façon autonome par les élèves. Un moment de recherche avec le voisin est même laissé au début de la séance.

Les tâches proposées par le professeur sont peu transformées

Pour ce professeur, on apprend en résolvant des problèmes en collaboration avec un pair et/ou en travaillant en autonomie. Les liens contextualisation/décontextualisation et décontextualisation/contextualisation sont en partie à la charge des élèves. Seuls le choix et l'organisation des tâches successives, gérés par le professeur, sont aides préalables au travail des élèves.

Complexité de la tâche prescrite 1	Complexité de la tâche demandée 2	Fonctions autres que les aides 3	Implication des élèves 4	Dévolution 5	Formes éventails 6	Initiatives 7	Formes duo 8	Co-implication 9
100%	66%	63%	75%	61%	44%	15%	11%	11%



Le diagramme, qui illustre la position du professeur de Q par rapport aux différents indices que nous avons retenus pour décrire ses pratiques, nous montre des écarts importants par rapport à la moyenne en ce qui concerne les axes 1 (complexité de la tâche prescrite), 2 (complexité des tâches effectivement demandées aux élèves), 3 (fréquence des fonctions autres que les aides), 4 (implication des élèves), 9 (co-implication du professeur et des élèves).

Comme nous l'avons déjà indiqué, les tâches prévues et proposées aux élèves sont essentiellement complexes. Les aides sont peu importantes et nous avons vu, dans l'analyse de la séance, qu'elles sont proposées lors des mises en commun après la recherche en

autonomie des élèves pour préparer la tâche suivante ou à la demande des élèves. Les élèves sont impliqués par leur prénom et engagés personnellement. En revanche, ce professeur ne s'implique pas au côté des élèves.

Lors des mises en commun, les échanges montrent par l'utilisation presque aussi importante des formes « éventails » et « poupées russes » que le professeur peut adopter différentes stratégies :

- elle écoute diverses propositions qu'elle ne hiérarchise pas et la forme de l'échange est en « éventails ».
- si certains mots, certaines propriétés, certaines mises en relation sont indispensables à la poursuite de la tâche elle amène les élèves à les énoncer et la forme des échanges devient « poupées russes ».

Le professeur recense les réponses de tous les élèves volontaires et ne les évalue pas en bonnes ou mauvaises réponses. Les élèves apprennent à écouter et évaluer les réponses de leurs pairs.

Lorsqu'une remarque est indispensable à la poursuite de la séance, le professeur s'emploie à la faire émerger. Le professeur s'assure que tous les élèves disposent du même matériel mathématique pour résoudre le problème et gère ainsi l'hétérogénéité de la classe.

Le discours du professeur a pour but de faire répondre ou réagir les élèves comme le montre le taux de dévolution supérieur à la moyenne.

Nous avons ensuite rappelé les fonctions et buts rencontrés dans le discours du professeur afin de regarder plus précisément les aides qu'elle apporte, ce qu'elle prend en charge et ce qu'elle laisse assumer par les élèves.

Mode Fonction	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%
Distribution des tâches	1	3	1		34	39	18%
Introduction d'une sous-tâche					7	7	3%
Bilan	3					3	1%
Justification	3				2	5	2%
Structuration	9	6		6	7	28	13%
Total des aides							37%
Evaluation	28	2	12	1	20	63	29%
<i>Engagement</i>			2		26	28	13%
<i>Mobilisation</i>	3		7		30	40	18%
<i>Encouragement</i>			1			1	1
<i>Mutualisation de la réponse</i>	4					4	2%
Total des fonctions non cognitives							34%
Total des occurrences	51	11	23	7	126		
%	23%	5%	11%	3%	58%	218	

Comme le montre le tableau, les aides que fournit le professeur sont peu nombreuses. Nous avons vu lors de l'analyse des séances, qu'elles consistent en des distributions de tâches avant la mise au travail des élèves concernant plus la forme du travail attendu que les mathématiques et une structuration prise en charge par les élèves et/ou le professeur lors des mises en commun qui permet au professeur de s'assurer que les élèves se repèrent dans ces mises en commun.

L'évaluation est la fonction principale du discours : elle n'est pas à la seule charge du professeur, comme le montrent les buts exprimés. Comme nous l'avons déjà indiqué lors de l'analyse de la séance, elle permet au professeur de donner la parole à plusieurs élèves, de recenser les différentes réponses exprimées, de demander aux élèves de donner leur avis et d'exprimer sa satisfaction devant le travail des élèves.

Les fonctions non cognitives sont aussi largement utilisées que les aides : nous avons vu que les élèves sont impliqués personnellement aussi bien pendant les phases d'engagement que dans celles de mise en commun.

Le mode directif, prépondérant, marque une réelle dévolution de la tâche.

Le professeur indique nettement aux élèves qu'elle leur dévolue la tâche et précise ses attentes concernant sa résolution. Tout se passe comme si le professeur pensait que

l'engagement personnel des élèves contribuait à leur mobilisation et leur réussite et que son rôle consistait à faire émerger différentes réponses au problème posé.

L'analyse de la deuxième séquence de la séance nous apporte une indication importante puisqu'elle nous montre comment le professeur gère l'aide à un élève en difficulté. Le professeur cherche d'abord à repérer à quel niveau se situe la difficulté. La structure de l'échange est de forme « poupées russes » puis elle encourage les élèves qui ont trouvé la solution du problème à aider leur camarade : la structure de l'échange prend une forme éventail. Les aides n'occupent pas plus de 30% des fonctions et elles sont aussi bien demandées aux élèves que données par le professeur.

Les élèves peuvent aider un camarade en difficulté. Le professeur n'a pas besoin de confirmer les réponses des élèves : le professeur n'est pas le seul à détenir le savoir.

En résumé, ce professeur propose aux élèves de résoudre seuls des tâches complexes et pour certaines inhabituelles dans une séance « ordinaire » mais les élèves y semblent accoutumés. Un monde commun est ainsi déjà mis en place. Le professeur précise la forme du travail attendu et engage personnellement les élèves dans la tâche.

Les mises en commun montrent aux élèves la diversité des réponses possibles et leur permettent d'évaluer leur propre réponse en les comparant à celles de leurs pairs. Elles contribuent aussi à gérer l'hétérogénéité de la classe en faisant partager à tous les élèves les mêmes conclusions.

5. Le professeur du cours de remise à niveau

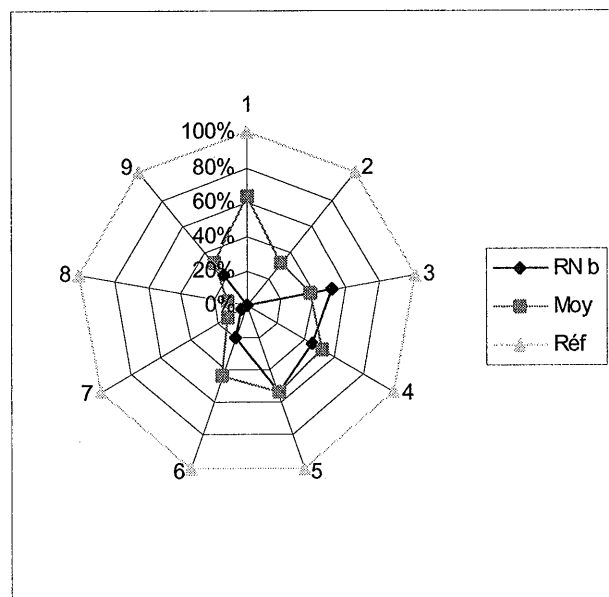
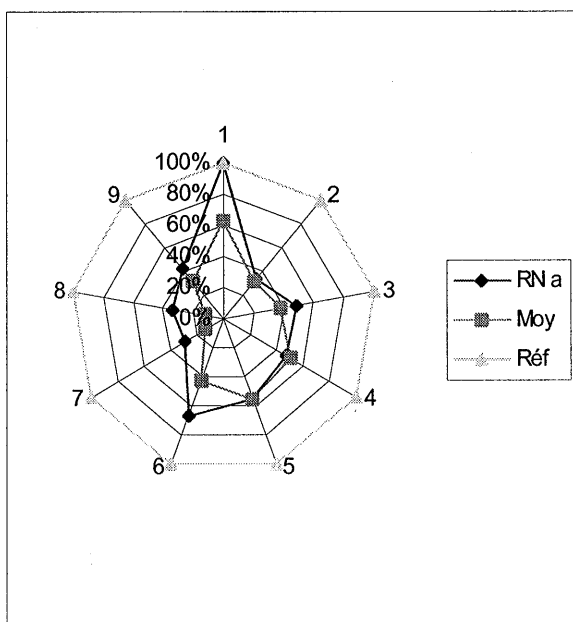
Le cours de remise à niveau s'adresse à des élèves de sixième d'un collège parisien ordinaire. Les élèves qui participent à ce cours proviennent de deux classes différentes, l'une d'un bon niveau, l'autre d'un niveau plus faible. Les élèves provenant de la classe la plus forte constituent le groupe a (Rna), ceux venant de la classe la plus faible forment le groupe b (RNb). Le professeur a proposé aux élèves du groupe a un exercice de calcul numérique dont l'habillage est géométrique et aux élèves du groupe b un exercice de géométrie analytique. Les tâches proposées aux élèves n'ont pas le même niveau de complexité (simple pour le groupe b, complexe pour le groupe a), cependant, l'exercice donné aux élèves du groupe a est choisi un peu au hasard par le professeur et nous ne considérons pas que cette différence soit à privilégier.

Les tableaux ci-dessous rappellent quelques résultats globaux concernant tâches prévues et demandées, aides, dévolution, implication des élèves, formes et organisation des échanges

pour les deux groupes d'élèves. Il est illustré, pour chaque groupe, par un diagramme représentant ces résultats et les résultats moyens observés.

Tâches prescrites RNa	Simples et isolées	
	Simples	
	Complexes	1 soit 100%
Tâches ou sous-tâches effectivement demandées RNa	Simples et isolées	4 sur 6 soit 67%
	Simples	
	Complexes	2 sur 6 soit 33%
Tâches prescrites RNb	Simples et isolées	
	Simples	1 soit 100%
	Complexes	
Tâches ou sous-tâches effectivement demandées RNb	Simples et isolées	
	Simples	4 sur 4 soit 100%
	Complexes	

Groupe	Complexité de la tâche prescrite 1	Complexité de la tâche demandée 2	Fonction autres que les aides 3	Implication des élèves 4	Développement 5	Formes éventuelles 6	Initiative des élèves 7	Formes duo 8	Co-implication 9
RNa	100%	33%	49%	48%	56%	67%	29%	33%	41%
RNb	0%	0%	51%	44%	53%	20%	3%	0%	22%



Ces tableaux mettent surtout en relief des différences dans les pratiques du professeur vis à vis des deux groupes d'élèves. Ces différences se situent d'abord au niveau des tâches proposées aux élèves et effectivement demandées : axes 1 et 2. Elles sont très importantes en ce qui concerne les formes des structures des échanges : axe 6, la prise d'initiative des élèves : axe 7, la fréquence des formes duo : axe 8 et la fréquence de co-implication du professeur et des élèves : axe 9.

En revanche, en ce qui concerne les aides proposées, l'implication des élèves et la dévolution de la tâche aux élèves, le comportement du professeur dans son discours est le même.

Le professeur choisit donc une tâche plus complexe pour les élèves du groupe a que pour ceux du groupe b et si elle transforme cette tâche, elle ne la simplifie qu'en partie. Nous constatons que les élèves du groupe a prennent plus l'initiative de la parole que ceux du groupe b mais nous avons vu lors de l'analyse de la séance qu'une élève du groupe a était particulièrement « active ». Néanmoins le professeur referme moins la tâche avec les élèves du groupe a qu'avec ceux du groupe b comme en témoigne la forme des échanges. De plus le professeur s'implique davantage auprès des élèves du groupe a.

La complexité de la tâche prévue par le professeur pourrait donc être influencée par le niveau des élèves. La possibilité d'échanger en laissant des choix aux élèves : structures de formes « éventails » serait peut-être aussi en relation avec lui. La plus ou moins grande prise d'initiative des élèves peut également avoir un lien mais il nous semble dépendre aussi de la personnalité des élèves qui composent les groupes.

Nous avons cependant noté au cours de l'analyse de la séance des comportements similaires du professeur vis à vis des deux groupes.

Pour les deux groupes, le professeur reprend les notions abordées afin de mettre en place un univers mathématique commun.

Pour ce professeur, élèves et professeur ont besoin de raisonner dans un univers commun précisé : phase de rappel de cours.

Pour les exercices proposés aux deux groupes, le professeur choisit le même déroulement :

- engagement dans la tâche
- recherche en autonomie
- correction quand les élèves éprouvent une difficulté ou semblent avoir fini
- explication de l'énoncé ou de la situation

- découpage en sous tâches plus simples : les échanges ont souvent une structures de forme « poupées russes ».
- exemple générique simple pour faire émerger un raisonnement analogue à adapter à l'exercice en plus compliqué

Les élèves apprennent mieux s'ils ont repéré seuls les difficultés qu'ils rencontrent.

Le professeur attend une demande des élèves avant de les aider.

Avant de résoudre une tâche, elle s'assure que la compréhension de l'énoncé ne pose pas de problème aux élèves.

Aider les élèves à mettre en relation leur vécu et l'exercice à résoudre est une manière de guider les élèves sans leur donner la réponse.

Avant de regarder les aides que donne le professeur aux élèves, ce qu'elle prend en charge, ce qu'elle laisse à la charge des élèves, nous avons rappelé le tableau indiquant les fonctions et buts qu'elle utilise dans son discours.

Groupe a

Groupe b

Buts	Ass	Com	Exp	Com	Dir	Tot	%	Ass	Com	Exp	Com	Dir	Tot	%
Fonctions		/décl		/dir					/décl		/dir			
Distribution des tâches	1		2		9	12	9%					11	11	17%
Introduction d'une sous-tâche					10	10	7%					8	8	13%
Bilan	14			1	7	22	16%	5					5	8%
Justification	6				11	17	12%	3					3	5%
Structuration	2			4	5	11	8%	1				3	4	6%
Total des aides							52%							49%
Evaluation	5	2	23		6	36	26%	9		8		4	21	33%
<i>Engagement</i>			2		12	14	10%					4	4	6%
<i>Mobilisation</i>	1	1		1	14	17	12%					4	4	6%
<i>Encouragement</i>			2			2	1%	1		3			4	6%
<i>Mutualisation de la réponse</i>														
Total des fonctions non cognitives							23%							18%
Total des occurrences	29	3	29	6	74	141		19		11		34	64	
%	21%	2%	21%	4%	52%			30%		17%		53%		

Si les aides ont la même importance pour les deux groupes, puisqu'elles occupent près de 50% des fonctions, elles ne se répartissent pas de la même façon. Les élèves les plus faibles, ceux du groupe b, ont de multiples tâches ou sous-tâches à effectuer alors que les élèves du groupe a ont à justifier des réponses que le professeur donne souvent. Nous avons vu, au cours de l'analyse de la séance, que le professeur aidait tous les élèves après un temps de recherche en autonomie infructueux, les aidait donc pendant la résolution réelle de la tâche proposée.

Les élèves du groupe b sont évalués pas à pas, plus souvent que ceux du groupe a. En ce qui concerne les fonctions non cognitives, si elles occupent une place similaire pour les deux groupes, elles ne se répartissent pas de la même façon. Nous notons une part plus importante d'encouragement des élèves les plus faibles, alors que les élèves du groupe a sont plutôt mobilisés et engagés dans la tâche.

Le but directif est majoritairement utilisé par le professeur dans les deux groupes, nous en déduisons que le professeur demande aux élèves d'agir ou de réagir. Le but expressif, indique que, pour les deux groupes, le professeur laisse intervenir une part importante et sensiblement égale d'affectivité dans son discours.

Le professeur exprime par son discours une réelle dévolution de la tâche aux élèves quel que soit leur niveau. Pour les aider à la résoudre, elle leur distribue ou introduit de nombreuses tâches ou sous-tâches, donne parfois les réponses selon la difficulté de la tâche proposée. Pour encourager les élèves, elle n'hésite pas à recourir à un discours où les élèves sont impliqués personnellement et où entre une part d'affectif.

6. Le professeur de la leçon particulière

La leçon particulière a pour thème la translation en classe de 4^e. Le professeur s'adresse à une élève d'un collège parisien « ordinaire ». Les séquences analysées concernent deux exercices portant sur la construction de l'image d'un point par une translation et les propriétés caractérisant une translation.

La construction d'un univers mathématique commun, de référence semble indispensable et est un préalable à la résolution d'exercices. La tâche est négociée avec l'élève et répond à son attente.

Elèves et professeur ont besoin de définir un univers mathématique commun avant de commencer à travailler.

Nous avons rappelé ci-dessous les résultats concernant les différents axes d'analyses.

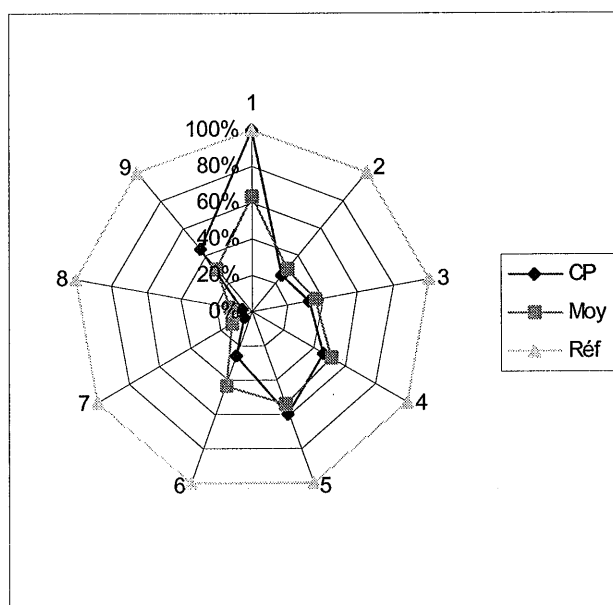
Tâches prescrites	Simple et isolées	
	Simple	
	Complexes	2 sur 2 soit 100%
Tâches ou sous-tâches effectivement demandées	Simple et isolées	1 sur 16 soit 6%
	Simple	11 sur 16 soit 69%
	Complexes	4 sur 16 soit 25%

Si les tâches choisies par le professeur, pour faire travailler l'élève, sont complexes, elles sont largement transformées mais pas totalement.

Nous avons vu, au cours de l'analyse de cette séance, que le travail est axé, par le professeur, sur certaines tâches: construction de l'image d'un point par une translation, caractérisation d'une translation. Pour ne pas être perturbée dans son projet, elle « triche » et amène l'élève vers le terrain qu'elle a choisi même si elle fait mine de suivre les suggestions de l'élève.

Une tâche même complexe peut être le support d'une activité de l'élève centrée sur un point précis.

Complexité de la tâche prescrite 1	Complexité de la tâche demandée 2	Fonction autres que les aides 3	Implication des élèves 4	Dévolution 5	Formes éventails 6	Initiatives 7	Formes duo 8	Co-implication 9
100%	25%	32%	46%	60%	25%	5%	5%	45%



Le diagramme illustrant le cours particulier se distingue du diagramme « moyen » au niveau des axes 1 : complexité de la tâche prescrite, 6 : formes éventails présentes dans les échanges, 7 : initiative de l'élève dans les échanges, 8 : formes duo, 9 : co-implication de l'élève et du professeur.

Nous avons déjà insisté sur le niveau de complexité de la tâche prévue par le professeur.

Nous remarquons que les formes « éventails » sont peu présentes dans les structures des échanges, ce qui suggère que le professeur donne peu de choix à l'élève et oriente sa réponse vers la réponse attendue en refermant les questions. Les formes « duo » sont presque inexistantes : l'élève et le professeur n'apportent pas tour à tour des compléments dans un échange. L'élève prend très peu la parole à son initiative. En revanche, le professeur s'implique au côté de l'élève par le « on » ou le nous plus souvent que la moyenne.

Le professeur organise le travail de l'élève et l'oriente vers un but précis. Elle ne répugne pas à fermer les questions pour obtenir la réponse attendue. S'associer à l'élève dans le discours l'aide à engager l'élève dans la tâche et à rendre ce discours moins autoritaire.

Pour amener l'élève à apprendre, le professeur gère la résolution suivant un plan chronologique récurrent :

- elle montre
- elle distribue les tâches : l'élève exécute
- elle découpe en sous tâches : l'élève peut effectuer seule la tâche soutenue par l'évaluation et les encouragements du professeur.

L'élève apprend en regardant le professeur, en exécutant les consignes du professeur puis en résolvant seule des tâches restreintes.

Les encouragements participent à la mise en réussite de l'élève.

La notion sur laquelle le professeur veut mettre l'accent est le seul objet qui est réellement l'objet d'une interaction avec l'élève. Pour le reste nous avons pu constater que le professeur triche en donnant les réponses, en mettant de façon tout à fait surprenante l'élève sur une piste de recherche sans lien apparent avec une suggestion ou une réponse de l'élève.

Le but visé par le professeur est d'amener l'élève vers une connaissance précise. La tâche proposée est donc centrée sur cette connaissance, les autres tâches sont traitées comme des parasites.

Afin de préciser les aides du professeur et le rôle de chacun dans la résolution de la tâche, nous avons reproduit le tableau donnant fonctions et buts du discours.

But Fonction	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%
Distribution des tâches	5	1		1	26	33	18%
Introduction d'une sous-tâche					33	33	18%
Bilan	11					11	6%
Justification	8				3	11	6%
Structuration	13	1	1	10	11	36	20%
Total des aides							68%
Evaluation	19		22		3	44	24%
<i>Engagement</i>							
<i>Mobilisation</i>					4	4	2%
<i>Encouragement</i>	1		9			10	5%
<i>Mutualisation de la réponse</i>							
Total des fonctions de non cognitives							7%
Total des occurrences	57	2	32	11	80	182	100
%	31%	1%	18%	6%	44%	100	

Comme nous le constatons avec un pourcentage de 68% des fonctions, les aides du professeur sont nombreuses. Elles consistent essentiellement en distributions de tâches, introduction de sous-tâches et structuration. Le professeur donne quelques réponses, prend en charge la justification et l'évaluation. L'élève seule ou associée au professeur assure une grande partie de la structuration. Les fonctions non cognitives n'occupent pas une très grande place ce qui nous semble normal dans le cas d'une leçon particulière mais le professeur compense la faible utilisation de ces fonctions par un discours où la part d'affectif est importante puisque le but expressif occupe 18% des buts et une implication forte au côté de l'élève.

Le rôle du professeur est donc d'apporter une grande partie des connaissances à l'élève qui peut ensuite exécuter des tâches sous la conduite du professeur ou résoudre des sous-tâches que le professeur évalue.

Professeur et élève sont associées dans l'organisation du travail.

Nous rappelons à la fin de l'annexe 1 les sept diagrammes en « araignée » que nous avons trouvé.

Conclusions

Dans une première partie nous rappellerons les résultats concernant les similitudes et les différences entre pratiques auxquels a abouti notre travail en essayant de mettre en évidence des liens possibles entre niveau des élèves et pratiques des professeurs. Nous indiquerons également certains résultats globaux concernant nos outils d'analyse.

Les régularités observées pour tous les professeurs ou pour un même professeur peuvent se regrouper sous le terme d'invariant. Nous distinguerons deux types d'invariants : les invariants inter-enseignants et les invariants personnels, étant entendu que les résultats ne sont obtenus qu'à partir de l'analyse d'une seule séance et qu'ils demanderaient, sans doute à être affinés et/ou confirmés par d'autres analyses. Nous essayerons, dans une seconde partie, de relire nos résultats en termes d'invariants inter-enseignants et d'invariants personnels.

Nous reviendrons ensuite sur notre problématique, l'évolution de la méthodologie de recherche et son adaptation possible. Nous terminerons par les questions sur lesquelles nous continuons à nous interroger et/ou qui peuvent faire l'objet de travaux ultérieurs.

1. Synthèse des résultats permettant la mise à jour de liens possibles entre classes et pratiques des professeurs.

Nous récapitulerons tout d'abord les résultats concernant les fonctions et buts du discours. Nous rappellerons ensuite ceux portant sur la forme, l'organisation des échanges et la part d'initiative laissée aux élèves puis les résultats relatifs à l'implication des élèves. Nous conclurons cette partie en essayant de mettre en évidence des liens entre classes et pratiques des professeurs étant entendu que si nous parlons de classe de niveau faible ou de classe de bon niveau c'est en nous référant à l'opinion du professeur et/ou de l'institution (collège ou zone d'éducation prioritaire).

Dans une seconde partie nous rappellerons ce que nos outils d'analyse nous ont permis de montrer, à un niveau plus général, à savoir des associations privilégiées entre buts et fonctions du discours et différentes formes dans les structures des échanges.

1.1 Abondance et fonctions du discours

1.1.1 Le professeur parle beaucoup

Notre impression première concernant l'abondance du discours du professeur de mathématique s'est donc confirmée lorsque nous avons comparé le nombre de mots prononcés par le professeur et par les élèves : la parole du professeur occupe entre 91% et 75% des mots du discours. Nos observations ont porté sur des classes et des élèves de collège qui nous paraissent plus « bavards » que ceux du lycée. Quelle place la parole des lycéens aurait-elle pendant un cours de mathématique ?

1.1.2 Une fonction privilégiée : l'évaluation²⁰

Ces mots que prononce le professeur remplissent certaines fonctions : nous en avons dénombré onze qui toutes, si nous exceptons la mutualisation de la réponse, sont utilisées par chaque professeur observé. La principale fonction du discours du professeur de mathématiques, pour les séances que nous avons analysées, est l'évaluation. C'est un résultat que nous n'avions pas prévu. Cependant, à la réflexion, nous ne nous en étonnons pas. En effet, cette fonction ne peut être remplie par le manuel, sauf à donner la bonne réponse sans commentaire comme dans certains livres. Elle peut être très grossièrement ébauchée par un logiciel mais seul le professeur peut s'étonner d'une réponse, renvoyer l'évaluation aux élèves, émettre un doute, s'indigner ou encourager. L'évaluation fournit aux élèves un renseignement personnalisé leur permettant d'ajuster éventuellement leurs réponses, de se positionner dans l'univers des mathématiques. Alors que tous les professeurs utilisent cette fonction avec une fréquence très élevée, ceux des classes de bon niveau l'utilisent plus que les autres. La fréquence d'utilisation de la fonction évaluation pourrait donc avoir un lien avec la classe considérée et son niveau. D'autre part, les élèves des « bonnes » classes se voient confier plus que les autres cette fonction (expression par le but directif), les élèves les plus faibles ont besoin de davantage de certitude (expression par le but assertif). Le but exprimé par la fonction évaluation pourrait également être en relation avec le niveau des élèves.

1.1.3 L'importance des aides

Un autre résultat concernant les fonctions, auquel, cette fois-ci, nous nous attendions, est l'importance des aides : elles occupent en moyenne plus de la moitié des fonctions du

²⁰ L'évaluation exprime l'opinion du professeur et/ou des élèves concernant une réponse des élèves, leur travail.

discours. Nous avons constaté que cette importance était en relation aussi avec le niveau des classes : quand les élèves sont faibles, les aides sont très nombreuses.

1.1.4 La place des fonctions non cognitives

Toujours concernant les fonctions, nous ne pensions pas que la place occupée par les fonctions non cognitives était aussi grande : elles recouvrent globalement le quart du discours. Nous percevons mieux le double rôle du professeur qui doit aider les élèves à acquérir des connaissances mais aussi établir et maintenir une communication active. Certaines fonctions non cognitives comme l'engagement semblent être en relation avec le niveau des élèves.

1.2 Buts du discours et implication des élèves

La communication professeur/élèves est entretenue par l'implication constante des élèves qui se manifeste soit par l'expression des buts directif et/ou commissif/directif soit par l'implication plus personnelle des élèves à travers l'utilisation d'un prénom ou d'un pronom personnel : tu, toi, vous....

1.2.1 Les buts du discours

L'expression des buts directif et/ou commissif/directif est majoritaire dans les discours : la moitié du discours du professeur tente de faire réagir, réfléchir, écouter, agir les élèves, seuls ou en collaboration avec le professeur. Nous notons cependant que dans les « bonnes » classes le professeur adresse plus de demandes aux élèves que dans les autres : les buts directif et commissif/directif occupent une plus large place dans le discours du professeur.

Le professeur consacre ensuite 30% de son discours à dire aux élèves ce qui est « la vérité » concernant les mathématiques, la classe, leur travail : il décrit le monde dans lequel élèves et professeur travaillent.

Le professeur ne reste pas extérieur à ce monde, il s'y implique par les buts déclaratif, commissif et expressif qui occupent 20% des buts.

1.2.2 Classes et implication des élèves

Les professeurs des classes dont le niveau est bon engagent les élèves personnellement dans la tâche. Les autres s'associent plus volontiers aux élèves dans une co-résolution de la tâche ou se mettent en position d'élèves pour résoudre la tâche. Il semble que la « pression », l'attente de la réussite soit moins forte dans les classes faibles que dans les autres classes.

Nous résumerons ces résultats en disant que le discours du professeur tente de faire exister avec les élèves, au sein de la classe, un monde mathématique qu'il veut partager avec eux. Les buts du discours, l'implication précisent la place de chacun. Les fonctions du discours nous montrent les moyens qu'utilise le professeur pour y faire entrer les élèves. Dans les classes qui ont un fonctionnement habituel, ce monde commun n'est visible qu'occasionnellement, par le rappel d'un déjà vu par exemple ou l'émergence d'une routine. Pour les professeurs qui ne côtoient les élèves qu'épisodiquement nous constatons que la définition du monde qui va être commun aux élèves et au professeur est indispensable.

1.3 Echanges : formes, organisation et initiative des élèves

1.3.1 La forme des échanges

Les formes des échanges, « poupées russes », « éventails » et leurs variantes, les formes « duo » ne nous semblent pas en relation directe avec le niveau des élèves. Dans la classe de Q, d'un bon niveau, les échanges présentent en majorité des formes « poupées russes » qui indiquent un resserrement de la réponse attendue alors que les échanges de la classe de B, également d'un bon niveau, montrent plutôt des formes « éventails » qui indiquent d'autres formulations d'une même question ou la mise sur le même plan de propriétés... Les formes des échanges seraient peut-être associées, à notre avis, au projet du professeur et à l'ajustement entre projet et déroulement effectif de la séance: si par exemple un résultat est nécessaire aux élèves pour la suite de la séance, certains professeurs orienteront leur réponse vers la réponse attendue d'où la forte utilisation de formes « poupées russes » dans les échanges. La forme des échanges peut aussi être en relation avec l'image que se font les élèves et/ou le professeur de leur niveau et de leur capacité à résoudre la tâche. C'est la présence de formes duo aussi bien dans des classes de bon niveau comme Q ou des classes plus faibles comme C qui nous incite à le penser.

1.3.2 L'organisation des échanges

L'organisation des échanges ne semble pas ou peu dépendre du niveau des élèves: les professeurs posent des questions auxquelles les élèves répondent et même si le professeur de Q (classe d'un bon niveau) en pose moins que le professeur de N ou de C (classes faibles), l'écart²² n'est pas vraiment significatif, au vu du nombre des échanges.

²² Nous avons compté parmi les échanges les différentes organisations possibles: P→P, P→E, E→E, E→P et calculé leurs fréquences. Ces fréquences varient pour les organisations P→E de 52% à 72%.

L'organisation des échanges ne semble pas dépendre, non plus, du contenu puisque les écarts¹ sont faibles lorsque les tâches prévues par les professeurs sont de nature différente ou concernent des domaines différents : géométrie ou calcul.

La prise d'initiative²³ des élèves, dans les échanges, semble indépendante du niveau des élèves puisque des classes d'un niveau faible ou d'un bon niveau comme celles de C et Q, ou celles de N et B montrent des fréquences égales. Il nous apparaît que cette latitude laissée aux élèves est plutôt liée à la personnalité du professeur et qu'elle peut dépendre également de celle des élèves.

1.4 Liens classes et pratiques des professeurs

Nous rappelons tout d'abord les résultats que nous avons obtenus concernant le niveau de complexité des tâches prescrites ou effectivement demandées et le temps de recherche en autonomie.

La complexité de la tâche paraît davantage en relation avec le niveau de la classe que les échanges. Pour les deux classes de bon niveau, les tâches prescrites sont en majorités complexes et le restent lorsqu'elles sont effectivement demandées. Pour les deux classes faibles, les tâches prescrites et effectivement demandées sont en majorité simples et/ou simples et isolées. Cependant, la transformation de la tâche initiale n'est pas directement liée au niveau des élèves : pour les classes de C (niveau moyen faible) et de Q (niveau bon), l'indice de transformation de la tâche est faible.

Le temps de recherche en autonomie des élèves semble liée plus directement à l'attitude des élèves face à la tâche proposée qu'au niveau des élèves. Ce peut-être l'attitude attendue par le professeur ou l'attitude effective. En effet si la tâche paraît au professeur adaptée au niveau des élèves, il laisse les élèves travailler seuls moyennant une explication avant et des points réguliers de bilan ou de mise en commun (cf C ou Q). Si la tâche lui paraît difficile à résoudre, le professeur guide les élèves pas à pas (cf N). Devant l'échec des élèves, le professeur transforme une partie de la tâche et/ou guide les élèves (RN, B).

Le tableau suivant récapitule les axes qui semblent liées au niveau des classes et ceux qui ne le sont pas.

¹ Pour la classe de C, qui résout un exercice de géométrie ou pour celle de N qui résout des exercices numériques, la fréquence des organisation $P \rightarrow E$ par exemple est de 52%.

²³ C'est à dire le pourcentage d'échanges à l'initiative des élèves qui comptabilise les échanges $E \rightarrow E$ et $E \rightarrow P$.

Axes liés au niveau la classe	Axes indépendants du niveau des classes
Complexité de la tâche prescrite	Formes des échanges
Complexité des tâches demandées	Organisation des échanges
Importance des aides	Initiative des élèves
Evaluation en partie à la charge des élèves	Temps de recherche en autonomie
Dévolution de la tâche	Transformation de la tâche
Implication et engagement personnel des élèves	

2. Résultats concernant les outils d'analyse

Rappelons que nos outils d'analyse nous ont permis de montrer, à un niveau général, des associations privilégiées entre buts et fonctions du discours et de repérer différentes formes dans les structures des échanges.

2.1 Associations fonctions-but

Fonctions	Buts
Distribution des tâches	Directif
Introduction d'une sous-tâche	Directif
Bilan	Assertif
Justification	Assertif-Directif
Structuration	Assertif-Directif-Commissif/Directif
Evaluation	Assertif-Expressif-Directif
Engagement	Directif
Mobilisation de l'attention	Directif
Encouragement	Expressif-Assertif-Directif
Mutualisation de la réponse	Assertif

Ce tableau nous précise à la fois les fonctions qu'assume le discours du professeur et ce que le discours tente « faire advenir ». Il indique aussi bien vers qui est dirigé le discours que le statut de la chose dite.

Ainsi le professeur convie les élèves à résoudre des tâches ou des sous-tâches, en les y engageant personnellement, en mobilisant leur attention. La structuration et la justification sont parfois à la charge des élèves avec même une collaboration élèves/professeur pour la structuration.

Certaines fonctions du discours sont majoritairement assumées par le professeur seul : la fonction bilan, la mutualisation de la réponse des élèves, l'évaluation, la structuration, la justification, l'encouragement des élèves. Pour certaines de ces fonctions, le professeur

s'engage personnellement lorsqu'il exprime un but expressif, impliquant ainsi une part d'affectif dans la relation professeur/élèves. Pour d'autres fonctions, le but assertif qui les exprime indique que ce qu'énonce le professeur a valeur de « vérité ».

Fonctions et buts se complètent donc pour nous indiquer finement la part de l'élève et celle du professeur dans la résolution d'un exercice.

2.2 Trois formes répertoriées et quelques variantes

Nous avons répertorié trois formes dans les structures des échanges élèves/professeur.

Formes	Interprétation <i>a posteriori</i>	Variantes
Poupées russes 1	Resserrement de la tâche	Poupées russes duo : cogestion de l'échange
Eventails 2	Mise sur le même plan de différentes tâches ou interventions	Eventail PiEji : plusieurs réponses à une même question Eventail PiEi : plusieurs élèves interrogés Eventail math : plusieurs propriétés énoncées Eventail duo : cogestion de l'échange
Pyramides 3	Elargissement du raisonnement	Pyramide duo : cogestion de l'échange

Nous avons donc repérées trois formes dans les structures des échanges qui nous ont semblé rendre compte de la stratégie du professeur pour faire avancer la résolution de la tâche.

Nous avons rencontré dans toutes les séances les formes « poupées russes » qui témoignent d'un resserrement de la tâche et les formes « éventails » qui indiquent plutôt des mises en parallèles de différentes questions, réponses, propriétés... En revanche, les formes « pyramides » ne sont intervenues que très rarement et de façon assez peu marquées. Il nous semble qu'au collège, comme nous l'avons déjà indiqué, la démarche du professeur est d'amener les élèves du plus général vers un particulier et non le contraire. Peut-être en est-il autrement au lycée ?

3. Invariants inter-enseignants et invariants personnels

Nous rappellerons, dans ce paragraphe les régularités constatées dans les analyses concernant les professeurs observés que nous appellerons invariants inter-enseignants puis, dans une seconde partie nous essayerons de relire les conclusions concernant les cohérences des pratiques de chaque enseignant en terme d'invariants personnels.

3.1 Des invariants inter-enseignants

Ces invariants inter-enseignants pourraient tenir du registre professionnel. Pour vérifier une telle hypothèse, il faudrait bien sûr élargir les analyses.

Les premiers invariants qui nous semblent apparaître sont tous ceux qui concernent **l'adaptation du professeur au niveau des classes**. Comme nous l'avons vu dans le paragraphe précédent tous les professeurs observés adaptent la tâche prescrite et les tâches effectivement demandées au niveau qu'ils attribuent à leur classe. Ils distribuent les tâches (au niveau quantitatif et qualitatif) et les aides en fonction selon leur appréhension du niveau des élèves. C'est selon ce même critère d'évaluation qu'ils confient aux élèves certaines fonctions comme l'évaluation et la résolution de certaines tâches ou sous-tâches.

Le deuxième invariant concerne **la transformation de la tâche** qui va plutôt, nous semble-t-il vers une isolation de la tâche à résoudre et une restriction du cadre de la résolution.

Le troisième invariant que nous avons observé est relatif au rôle principal que s'attribue le professeur à travers son discours. Il **évalue le travail, les réponses des élèves**.

Le quatrième invariant concerne **l'importance des fonctions non cognitives** qui occupent en moyenne un quart du discours du professeur.

Enfin nous avons relevé dans les analyses des séances un souci constant de la part des professeurs observés **d'impliquer tous les élèves** dans le travail par leur implication individuelle. Cette implication des élèves, présente tout au long de chaque séance s'accompagne aussi d'une **implication du professeur** qui montre ainsi sa participation à la classe. Comme un orchestre en train de jouer ne peut pas se résumer à la somme de ses participants, la classe de mathématique ce n'est pas le professeur seul, ce ne sont pas les élèves, ce n'est pas le savoir mais c'est bien la réunion d'un professeur et de ses élèves autour d'un savoir à partager.

Il nous semble que les **formes** relevées des structures des échanges sont un indicateur de la démarche du professeur et nous renseignent sur la conduite de son projet. Elle peuvent ainsi être considérées à la fois comme un invariant professionnel et un invariant personnel. Lorsqu'un professeur veut qu'une connaissance soit partagée par la classe la forme de l'échange suit une structure « poupées russes » même si ce n'est pas la forme utilisée majoritairement dans les échanges.

3.2 Des invariants personnels

Nous allons relire nos conclusions concernant la cohérence des pratiques des professeurs en essayant de chercher quels invariants personnels nous pouvons y lire.

Nous les chercherons plutôt à travers les différents axes qui semblent ne pas être liés au niveau des élèves et qui concernent principalement la forme des échanges, la répartition dans le temps des aides à la résolution, avant, pendant, après, les variations dans l'implication des élèves et du professeur, le travail en autonomie des élèves et leur prise d'initiative dans les échanges, enfin l'aménagement de la tâche prévue. Nous les chercherons aussi dans les variations d'utilisation des aides ou des buts.

3.2.1 Le professeur de C

Nous induisons de nos analyses, en premier lieu, une **volonté de laisser les élèves autonomes**. Elle se lit à travers les longs moments de recherche individuelle aménagés aux élèves (un tiers de la séance) et leur liberté d'intervention pendant les échanges (importance des formes duo).

Pour que ce travail en autonomie soit rendu possible, le professeur **adapte la tâche prescrite au niveau des élèves** (les tâches prévues sont en majorité simples) **et les aide** (la fréquence des aides est supérieure à la moyenne des aides observées) avant de les mettre au travail. Elle n'hésite pas non plus à résoudre une partie de la tâche avec les élèves : **la co-implication** élèves/professeur est fréquente. Elle gère, tout au long de la séance, l'hétérogénéité des élèves en ménageant des **moments de mise en commun**, à la fois correction pour les élèves qui ont essayé de résoudre la tâche et aide des élèves en difficulté.

3.2.2 Le professeur de B

Ne résoudre la tâche prévue ni à la place ni avec les élèves mais essayer tant que faire se peut qu'ils en assument la majeure partie semble être la ligne de conduite que s'est fixée le professeur.

La **moindre importance des fonctions d'aides** (au dessous de la moyenne), la **faible fréquence des formes duo**, le **peu de co-implication** nous le confirment. S'ajoutent à cela le **fort niveau de dévolution** de la tâche et l'**implication personnelle très importante et fréquente des élèves**. La structure des échanges qui privilégie les formes « éventails » illustre la stratégie du professeur qui transforme peu la tâche prévue en une tâche plus circonscrite.

Rigueur de la forme, répétition, structuration et engagement des élèves sont les outils que se donne le professeur pour réussir dans l'accompagnement des élèves.

3.2.3 Le professeur de N

Aider les élèves à réussir dans le cours de mathématiques semble guider le professeur pendant cette séance que nous avons observée. **Transformer** la tâche en la simplifiant, **aider** les élèves en leur donnant une partie de la réponse (fréquences élevée des fonctions d'aide dans le discours) et/ou les **amenant à la réponse attendue** (forte présence de formes « poupées russes » dans la structure des échanges), voire faire à la place des élèves (les pourcentages d'implication des élèves et de dévolution sont moins élevés que la moyenne) et les amener implicitement à des activités d'**imitation**.

3.2.4 Le professeur de Q

Ce professeur semble choisir de donner aux élèves des tâches leur permettant de mettre en fonctionnement, de manière autonome, les liens contextualisation/décontextualisation et décontextualisation/contextualisation. Nous nous appuyons, pour étayer cette hypothèse sur le **choix de la tâche prescrite** par le professeur (exercices inspirés de Ermel 5°), sur la **faible transformation de la tâche prescrite** et l'**organisation du travail des élèves** (temps de recherche individuel important). Notre hypothèse est renforcée par la **forte implication des élèves** et l'importance de leur **prise d'initiative**.

Pour gérer l'hétérogénéité et permettre aux élèves de partager les mêmes connaissances, elle ménage, au cours de la séance, **après le temps de recherche individuel des élèves**, des **moments de mise en commun** pendant lesquels les élèves peuvent exposer et échanger leurs point de vue.

3.2.5 Le professeur du cours de remise à niveau

La présence dans le cours de deux groupes d'élèves dont le niveau scolaire est différent semble influencer de façon significative les pratiques de ce professeur. En effet le niveau de complexité de la tâche est différent, les formes utilisées dans les échanges varient, la fréquence de co-implication élèves/professeurs aussi. Nous pouvons noter que pour les deux groupes l'**implication personnelle** des élèves est importante.

3.2.6 Le professeur du cours particulier

Le professeur centre toute la séance sur l'acquisition par l'élève de quelques points précis concernant ici la translation. Des **aides nombreuses** (en particulier la structuration), la **transformation de la tâche** initiale en de multiples sous-tâches dévolues à l'élève, la **collaboration avec l'élève** (fort pourcentage de co-implication) sont des outils qu'elle utilise.

4. Problématique et résultats

Nous posons différentes questions, dans notre problématique, auxquelles nous pensions que notre travail nous aiderait à répondre. La première concernait la transformation de la tâche initialement prévue et le rôle joué par le discours dans cette transformation.

Nous avons constaté à travers nos observations puis nos analyses que tous les professeurs ne réagissent pas de la même façon face à la tâche prescrite. S'il nous semble que le niveau de complexité de la tâche prescrite est lié aux niveau des élèves, sa transformation dépendrait plus du regard que porte le professeur sur ses élèves et du rôle qu'il entend jouer dans leur positionnement par rapport à l'institution scolaire que du niveau des élèves. L'étude du discours montre à la fois le rôle joué par les interventions du professeur grâce aux fonctions du discours et la place de chacun, élèves et professeur dans la résolution d'une tâche repérés par des outils de la pragmatique.

Cette étude nous a permis de répondre à la seconde question que nous avons posée dans notre problématique : qu'est-ce qui reste à la charge de l'élève dans la résolution d'une tâche ? Nous avons pu ainsi en déduire que les professeurs ne proposent pas aux élèves les mêmes activités et que celles-ci sont, semble-t-il liées, au niveau des classes.

En revanche l'organisation, la forme des échanges et l'initiative des élèves nous sont apparues indépendants de leur niveau. La forme des échanges nous a semblé liée au projet du professeur en ce qui concerne la suite de tâches envisagées et le lien que la résolution d'une tâche peut avoir avec la suivante. L'organisation des tours de paroles et la plus ou moins grande initiative des élèves semblent tenir à la personnalité du professeur et des élèves.

Si nous avons repéré des régularités, pour un même professeur, dans son discours, nous n'avons pas pu faire un lien avec la tâche prévue et/ou effectivement demandée. Il nous faudrait peut-être comparer les discours d'un même professeur sur plusieurs séances, dans des cadres différents. Nos analyses ne nous ont pas éclairé sur ce point.

Nous avons en revanche repéré des régularités fonctions/buts dans le discours de tous les professeurs observés.

Nos analyses nous ont en partie permis de reconstituer la cohérence des six professeurs observés.

5. La méthodologie d'analyse du discours : une lente élaboration

Nous n'avons pas trouvé d'emblée une méthode d'analyse du discours satisfaisante. Elle se devait d'être assez fine pour nous permettre de regarder le discours dans le détail mais aussi assez générale pour s'adapter à tous les discours.

Nos tâtonnements nous ont fait passé d'une étude trop minutieuse et parcellaire à des qualifications trop larges pour déceler des différences. Nous nous sommes d'abord penché sur ce que nous avons appelé les « petits mots » du discours c'est à dire certains connecteurs logiques ou exclamations utilisés majoritairement par les professeurs, étudié les intonations. Cette première étude, trop partielle, ne nous a montré que des différences dénuées de tout lien. L'analyse de la hauteur de ton dans le discours nous entraînait vers un travail que seul un spécialiste pouvait envisager et dans lequel nous nous sommes noyé.

La lecture de Bruner, la notion des fonctions qualifiant l'activité de l'adulte en situation d'accompagnement d'un enfant, nous ont ouvert une voie permettant une analyse générale du discours du professeur. Nous avons dans un premier temps analysé le discours en reprenant telles quelles les fonctions de Bruner. Les discours se différenciaient alors trop peu les uns des autres, c'est alors que nous avons décidé d'emprunter et non de calquer la notion de fonctions en essayant de trouver des fonctions spécifiques du professeur de mathématiques. La notion de fonction telles que nous les avons définies rendaient bien compte de ce que faisait l'enseignant mais il nous semblait que le professeur pouvait par la forme même de son discours signifier davantage ou autre chose. Nous avons longtemps cherché comment la pragmatique pouvait nous y aider. N'étant pas spécialiste de linguistique, il nous a fallu de nombreuses lectures pour comprendre et surtout construire nous-mêmes des diagrammes montrant la structure des échanges. « C'est en forgeant qu'on devient forgeron » dit le proverbe et c'est bien avec des essais successifs que nous avons réussi à imiter puis produire nos propres constructions ; elles sont nos interprétations de l'enchaînement des tours de paroles, d'autres pourraient construire des schémas différents. Les résultats que nous avons obtenus nous ont aidé à prendre en compte différentes dimensions des interactions professeur/élèves. Nous avons longuement hésité avant de reprendre la notion de but illocutoire ayant peur de déformer sa signification, nous sentant peu apte à légitimer notre démarche qui n'est qu'une reprise d'une seule composante de la force illocutoire. Il nous semblait pourtant que le but illocutoire nous aidait à décortiquer le discours et nous aidait à en

traduire une composante assez originelle pour traduire des éléments cachés des pratiques, d'où notre emprunt.

Enfin ce qui a été peut-être le plus difficile lorsque nous avons décidé des différents axes et de la méthode d'analyse c'est d'explicitier les liens qu'ils entretenaient, dont nous avons l'intuition, que nous n'arrivions pas à formuler et qui nous donnaient des soucis d'organisation.

La pragmatique en quelque sorte nous a permis d'accéder à la fois au grain le plus fin d'analyse : « l'étymologie » du discours par les buts illocutoires et l'implication et au grain le plus grossier par « l'organisation du discours » avec sa structure et les formes observées.

Les fonctions nous ont aidée à analyser les contenus du discours, médiation du professeur entre tâches et élèves.

6. Limites de ce travail et perspectives

Finalement nous avons étudié d'un peu plus près ce qui compose le discours du professeur de mathématiques, médiation entre tâches prévues et élèves. Nous avons tenté de qualifier les fonctions que le discours s'efforce de remplir et ce qu'il utilise comme vecteurs pour y parvenir, du point de vue de la pragmatique. Le niveau des élèves et le type de tâches ont été nécessairement pris en compte.

Les outils que nous avons empruntés à la pragmatique : le but et l'implication, nous ont permis de reconstituer le projet du professeur de mathématiques. Il souhaite créer avec les élèves et/ou leur faire partager ce monde commun dont parle Wallon.

Ce monde n'est pas conditionné par le niveau des élèves mais il lui est tout de même lié en partie. Si la complexité de la tâche dévolue aux élèves est en relation avec le niveau de la tâche initialement prévue, sa transformation n'en dépend pas mais elle tient compte de la réaction des élèves devant cette tâche et du projet à long terme du professeur qui peut être, par exemple, pour certains professeurs, de rendre aux élèves la confiance qu'ils ont perdue. Ce que le professeur prend en charge, dans la résolution de la tâche, est aussi en relation avec le niveau des élèves : meilleur est le niveau des élèves, moins le professeur résout avec ou à la place de l'élève. Les élèves des classes d'un bon niveau assument une partie de l'évaluation, de la structuration ce qui est rare dans les classes faibles.

Nous avons donc vérifié ou confirmé, par notre travail, certains résultats concernant la pratique des professeurs en liaison avec le niveau des élèves :

Le monde mathématique fréquenté par les élèves n'est pas le même selon qu'ils appartiennent à une classe d'un bon niveau ou pas. Les activités potentielles que le

professeur leur propose sont plus complexes dans les « bonnes » classes, ce qu'ils ont à leur charge dans la résolution de la tâche aussi. **Cependant la manière dont les élèves circulent dans ce monde ne dépend pas de leur niveau.** Ils peuvent être relativement autonomes, avoir beaucoup d'initiative dans les échanges et appartenir à une « bonne » classe ou à une classe plus faible. La stratégie du professeur pour amener les élèves à résoudre la tâche, stratégie que nous avons repérée en étudiant les structures des échanges ne nous a pas paru en relation avec le niveau des élèves mais plutôt avec la nécessité, nous a-t-il semblé, de gérer l'hétérogénéité d'une classe en mettant tous les élèves dans la même position par rapport à la tâche.

Les 9 axes que nous avons choisi de privilégier dans notre analyse des séances nous ont permis des regroupements en deux proximités et de mettre en évidence différences et similitudes mais ont aussi donné une lecture de la cohérence des pratiques des professeurs.

Il reste, à nous ou à d'autres, à soumettre la méthodologie que nous avons utilisée dans l'étude des discours à l'épreuve d'analyses assez nombreuses pour permettre d'enrichir notre palette de regroupements. Il serait peut-être utile, également, de chercher si les analyses de discours dans des classes de lycée donnent des résultats analogues.

Il nous est apparu finalement que le discours du professeur de mathématiques n'est pas neutre et qu'il laisse filtrer beaucoup plus que son strict contenu. Si le professeur ne peut avoir la maîtrise totale de la façon dont il dit, il nous semble qu'il peut être sensibilisé à la force, au sens commun du terme, de ce discours. Il nous reste évidemment à chercher quels sont les effets sur les élèves des pratiques des professeurs, en ce qui concerne les tâches qu'il leur propose et au niveau de son discours. Essayer de faire varier la complexité des tâches prescrites en restant attentif à proposer effectivement des tâches non isolées et en laissant à la charge des élèves le lien énoncé-cadre de la recherche, nous paraît un moyen de ne pas cantonner les élèves dans des activités de reconnaissance-application et peut leur permettre de fréquenter un monde mathématique plus large.

Références bibliographiques

- Bateson, Gregory ; Birdwhistell, Ray L. ; Goffman, Erving ; Hall, Edward T. ; Jackson, Don D. ; Schefflen, Albert E. ; Sigman, Stuart J. & Watzlawick, Paul. *La nouvelle communication*. Paris : Seuil, 1981.
- Bautier, Elisabeth & Rochex, Jean Yves. *L'expérience scolaire des nouveaux lycéens, démocratisation ou massification*. Paris : Armand Colin, 1998.
- Bautier, Elisabeth ; Charlot, Bernard & Rochex, Jean Yves. *Ecole et savoir dans les banlieues et ailleurs*. Paris : Armand Colin, 1992.
- Bautier, Elisabeth & Rochex, Jean Yves. *Henri Wallon, l'enfant et ses milieux*. Paris : Hachette Education, 1999.
- Blanchard-Laville, Claudine. *Les enseignants entre plaisir et souffrance*. Paris : Presses Universitaires de France, 2001.
- Brigaudiot, Mireille. Pour une construction progressive des compétences en langage écrit. In : *Repère n°18*, 1998.
- Brousseau, Guy. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. In : *Recherche en didactique des mathématiques*, volume 7, n°2, 1986.
- Bruner, Jerome. *Le développement de l'enfant : savoir faire, savoir dire*. Paris : Presses Universitaires de France, 1983.
- Bruner, Jerome. *L'éducation entrée dans la culture-Les problèmes de l'école à la lumière de la psychologie culturelle*. Paris : Retz, 1996.
- Bruner, Jerome. *Culture et modes de pensées- L'esprit humain dans ses œuvres*. Paris : Retz, 2000.
- Chaussecourte, P. DEA de didactique des disciplines, didactiques des mathématiques. Université Paris 7- Denis Diderot. In : *Cahier de DIDIREM*, n°32, 1997.
- Chiocca, C.M ; Josse, E & Robert, Aline (1992). Une méthode d'analyse de discours d'enseignant en classe de mathématiques. In : *Cahier de Didirem n°16*, 1992
- Clot, Yves. De Vygotski à Léontiev, via Bakhtine. In : Clot, Yves. *Avec Vygotski*. Paris : La Dispute, 1999.
- Clot, Yves. *La fonction psychologique du travail*. Paris : Presses universitaires de France, 1999.
- Deleau, Michel. Vygotski, Wallon, et les débats actuels sur la théorie de la pensée. In : Clot, Yves. *Avec Vygotski*. Paris : La Dispute, 1999.

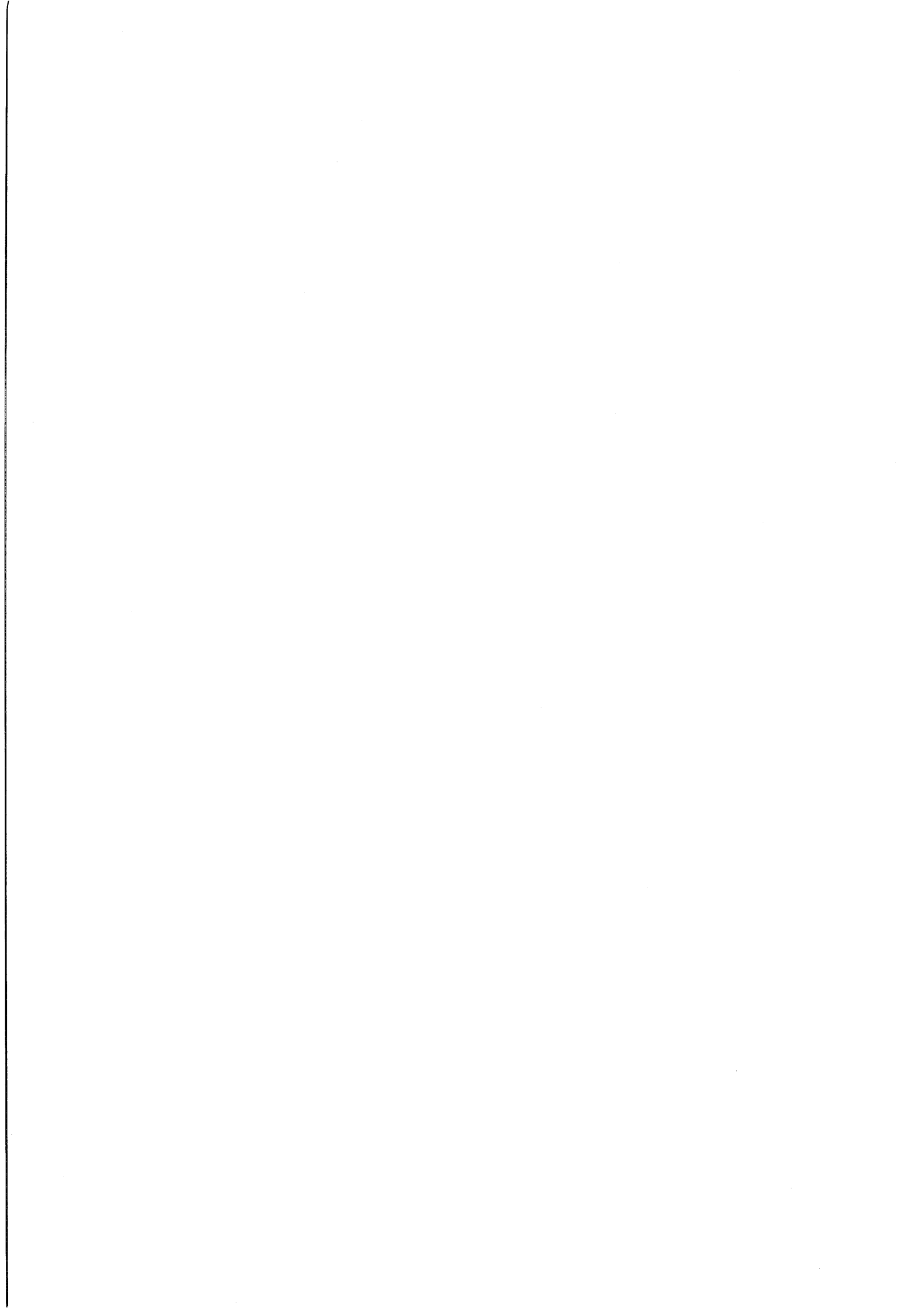
- Douady, Régine. Jeux de cadre et dialectique outil/objet. In : *Recherche en didactique des mathématiques*. volume 11, n°3, 1986.
- Friedrich, Jannette. La rencontre Léontiev-Vygotski : quelques concepts clés. In : Clot, Yves. *Avec Vygotski*. Paris : La Dispute, 1999.
- Ghiglione, Rodolphe & Trognon, Alain. *Où va la pragmatique ?* Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble, 1993.
- Hache, Christophe & Robert, Aline. Comment en didactique des mathématiques prendre en compte les pratiques effectives des enseignants de mathématiques au lycée ? In : *Cahier de Didirem*, n°28. Paris : IREM, 1997
- Gilly, Michel ; Roux, Jean Pierre & Trognon, Alain. *Apprendre dans l'interaction*. Nancy : Presses Universitaires de Nancy, 1999.
- Hache, Christophe. L'enseignant de mathématiques au quotidien, études de pratiques en classe de seconde. In : *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques. Année 2000*. Paris : IREM et ARDM, 2001.
- Hache, Christophe & Robert Aline. Un essai d'analyse de pratiques effectives en classe de seconde, ou comment un enseignant fait fréquenter les mathématiques à ses élèves pendant la classe. In : *Recherches en didactique des mathématiques*, volume 17, n°3, 1997.
- Leplat, Jacques & Pailhous, J. *Le travail humain. L'acquisition des habiletés mentales : la place des techniques*, 1981.
- Margolinas, Claire. *De l'importance du vrai et du faux*. Grenoble : La Pensée Sauvage, 1993.
- Margolinas, Claire. Principes de l'analyse de la situation de l'enseignant dans une relation didactique. In : *Actes de la VIII^{ème} école d'été de didactique des mathématiques, St Sauves*. ARDM, 1995.
- Margolinas, Claire. Etude de situations didactiques « ordinaires » à l'aide du concept de milieu : détermination d'une situation du professeur. In : *Actes de la IX^{ème} école d'été de didactique des mathématiques, Houlgate*. ARDM, 1997.
- Musiol, Michel & Trognon, Alain. *Eléments de psychopathologie cognitive*. Paris : Armand Colin, 2000
- Netchine-Grynberg, Gaby & Netchine, Serge. Vygotski, Wallon et les « mondes communs ». In : Clot, Yves. *Avec Vygotski*. Paris : La Dispute, 1999.
- Perrot, Gérard ; Pressiat, André ; Ragot, Anne & Guillaume, Jean-Claude sous la direction de Jacques Colomb. *Apprentissages mathématiques en 5^o Ermel* . Paris : INRP, 1993.
- Programmes de cycle central 5^o et 4^o. Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Livret 1. CNDP, 1997

- Robert, Aline. Analyse des discours non strictement mathématiques accompagnant des cours de mathématiques dans l'enseignement post-obligatoire. In : *Educational Studies in Mathematics*, n°28, 1995
- Robert, Aline. Situations-Problèmes : théorie et pratique en classe de mathématiques. In : *Grain d'aile*. 2° colloque international Grenoble 1998.
- Robert, Aline. Outils d'analyse des contenus mathématiques à enseigner au lycée et à l'Université. In : *Recherches en didactique des mathématiques*, volume 18, n°2. 1998.
- Robert, Aline. Recherches didactiques sur la formation professionnelle des enseignants de mathématiques du second degré et leurs pratiques en classe. In : *Didaskalia* n°15. 1998
- Robert A. Pourquoi une étude de pratique en classe ? Comment la mener ? Que peut-on attendre des choix faits ? Quels manques ? In : *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques. Année 2000*. Paris : IREM et ARDM, 2001.
- Robert, Aline. Les recherches sur les pratiques des enseignants et les contraintes de l'exercice du métier d'enseignant. In : *Recherches en didactique des mathématiques*, volume 21, n°1.2. 2001.
- Robert, Aline & Robinet, Jacqueline. Représentations des enseignants de mathématiques sur les mathématiques et leur enseignement. In : *Cahier de Didirem* n°1. Paris : IREM, 1989.
- Robert, Aline & Vanderbrouck, Fabrice. Recherches sur l'utilisation du tableau par des enseignants de mathématiques de seconde pendant des séances d'exercices. In : *Cahier de Didirem* n°36, 2001.
- Rochex, Jean-Yves. Vygotski et Wallon : pour une pensée dialectique des rapports entre pensée et affect. In : Clot, Yves. *Avec Vygotski*. Paris : La Dispute, 1999.
- Rogalski, Jeanine. Analyse de psychologie ergonomique du travail de l'enseignant. In : *Actes du XXVI^{ème} colloque de la Copirelem*. Limoges : Copirelem, 1999.
- Rogalski, Jeanine. Y-a-t-il un pilote dans la classe ? Apport des concepts et méthodes de psychologie ergonomique pour l'analyse de l'activité de l'enseignant. In : *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques. Année 2000*. Paris : IREM et ARDM, 2001.
- Sayac, Nathalie. DEA de Didactique des disciplines, didactique des mathématiques, Université Paris 7- Denis Diderot, 1998.
- Schneuwly, Bernard. Le développement du concept de développement chez Vygotski. In : Clot, Yves. *Avec Vygotski*. Paris : La Dispute, 1999.
- Vygotski, Lev. *Pensée et langage*. Paris : La dispute, 1997.
- Wallon, Henri. *La vie mentale*. Paris : Messidor/Éditions sociales, 1982.
- Wallon, Henri. *Psychologie et dialectique*. Paris : Messidor/Éditions sociales, 1990.

Watzlawick, Paul, Helmick Beavin, J & Don Jackson D. *La nouvelle communication*. Seuil, 1972.

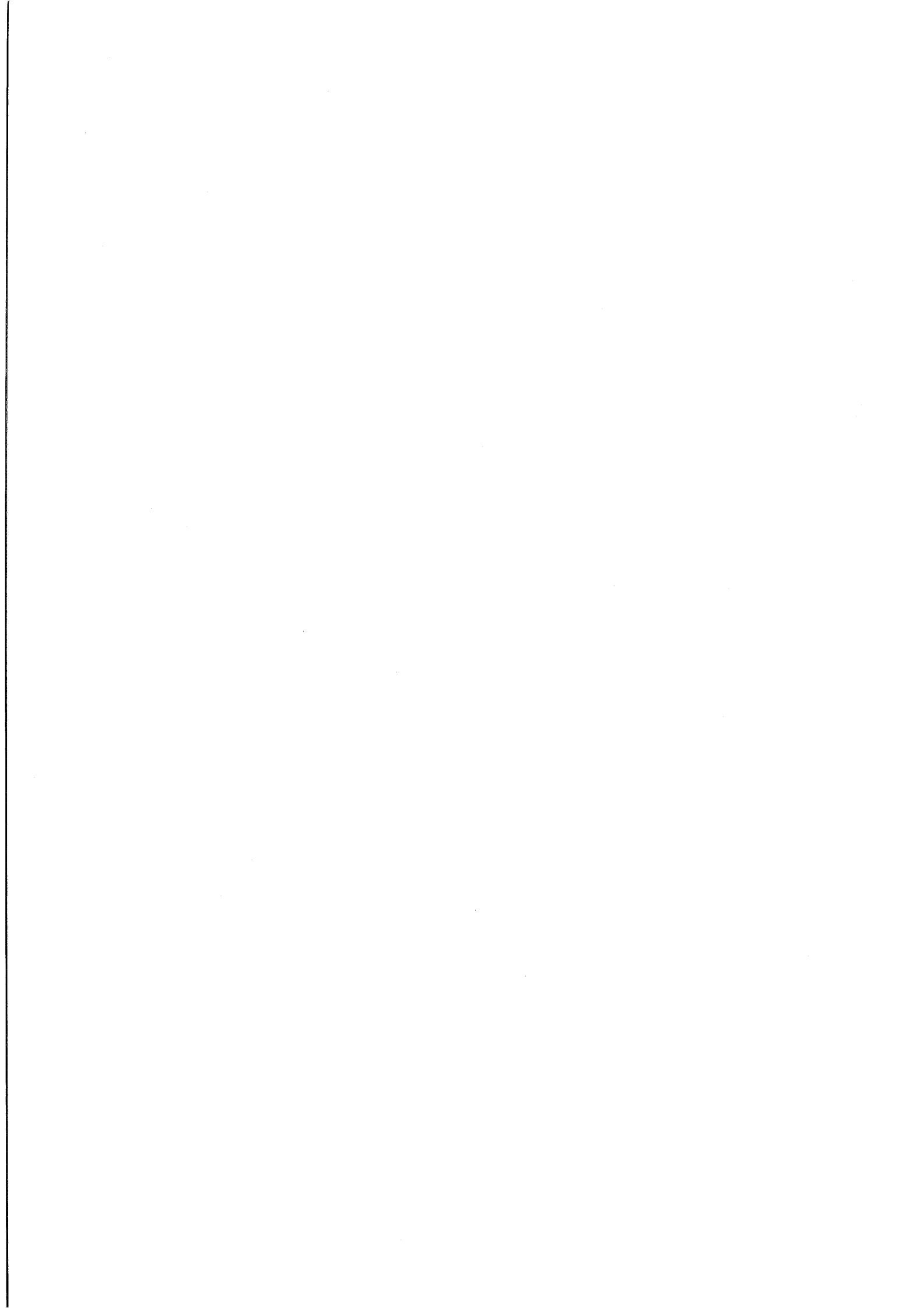
Winnikamen Fayda. *Apprendre en imitant ?* Paris : Presses Universitaires de France, 1990

Annexes



Sommaire

Annexe 1 : les analyses de cinq séances	p 282
1. La classe de B	p 282
2. La classe de N	p 330
3. La classe de Q	p 377
4. La classe RN	p 420
5. La classe CP	p 452
6. Les diagrammes « araignées »	p 482
 Annexe 2 : les tableaux permettant l'analyse du discours	 p 483
1. La classe de B	p 483
2. La classe de N	p 506
3. La classe de Q	p 526
4. La classe RN	p 541
5. La classe CP	p 554
 Annexe 3 : les transcriptions	 p 564
1. La classe de C	p 564
2. La classe de B	p 578
3. La classe de N	p 595
4. La classe de Q	p 611
5. La classe RN	p 621
6. La classe CP	p 637



Annexe 1

Nous regroupons, dans cette annexe, les analyses complètes des séances de B, N, Q, RN et CP en dehors des résultats relatifs à la globalité de la séance. Nous ne donnons pas dans cette annexe les tableaux qui nous ont permis d'analyser le discours. Nous les avons regroupés dans l'annexe 2.

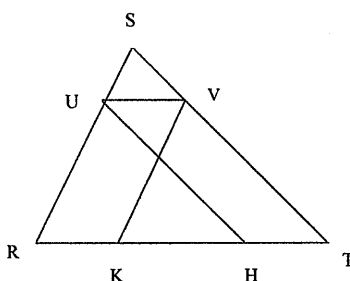
Nous donnons à la fin de cette annexe les différents diagrammes « araignée » que nous avons obtenus.

1. Classe de B

Rappelons que c'est une classe de 5° de 20 élèves d'un collège parisien qui semble d'un bon niveau, d'après notre observation. Le cours est consacré à la correction d'un exercice, portant sur le parallélogramme.

1.1 Enoncé de l'exercice

Sur la figure ci-dessous, les droites de même couleur sont parallèles.
Prouver que les longueurs RK et HT sont égales.



Les droites (RS) et (KV), les droites (UV) et (RT), puis les droites (UH) et (ST) sont tracées à l'aide de trois couleurs différentes.

1.2 Tâche proposée aux élèves, analysée *a priori*

Cet exercice dont l'énoncé est bref demande une résolution délicate. En effet, aucune piste n'est indiquée pour résoudre le problème. Nous pouvons envisager un raisonnement en cinq étapes :

- démontrer que le quadrilatère RUVK est un parallélogramme
- en déduire que $RK=UV$

- démontrer que le quadrilatère HUVT est un parallélogramme
- en déduire que $UV=HT$
- démontrer que $RK=HT$

Cet exercice n'est pas un exercice d'application immédiate du cours. Il demande l'élaboration d'une méthode de résolution complexe, que les élèves n'ont pas abordé seuls ici, et le réinvestissement de nombreuses connaissances concernant le parallélogramme :

- quelles sont les conditions pour qu'un quadrilatère soit un parallélogramme,
- les propriétés d'un parallélogramme.

Il demande aussi d'appliquer la transitivité de l'égalité.

La seule aide que propose l'énoncé est le codage par une même couleur des droites parallèles. Le programme de cinquième spécifie que le parallélogramme est une figure fondamentale du programme. Les compétences exigibles sont de connaître et utiliser une définition du parallélogramme et des propriétés relatives aux côtés, aux diagonales et aux angles. Les commentaires du programme précisent que seront énoncées et utilisées des propriétés caractéristiques du parallélogramme. Un des objectifs, donné par les instructions officielles, est de permettre progressivement aux élèves de s'entraîner à des justifications au moyen de courtes séquences déductives.

L'exercice proposé relève donc à la fois des compétences exigibles et des activités citées dans les commentaires du programme : la tâche à résoudre est complexe.

1.3 Activités attendues *a priori* des élèves

Placée dans un cadre géométrique, la tâche proposée aux élèves est complexe. Elle demande en effet l'utilisation successive de plusieurs propriétés du parallélogramme et de mettre en œuvre aussi bien la dialectique contextualisation-décontextualisation que la dialectique décontextualisation-contextualisation comme nous l'avons montré. Toutefois, la complexité de la tâche est atténuée par le fait que les élèves, aidés du professeur, ont déjà résolu le problème à l'oral. Nous n'avons malheureusement pas observé cette précédente séance

La tâche proposée aux élèves est donc un peu différente de celle proposée par l'énoncé seul puisque ils peuvent s'appuyer sur leurs souvenirs pour organiser leur raisonnement. Il semble (d'après la séance observée) que le professeur a demandé la reproduction de la figure ce qui peut permettre aux élèves de repérer que les longueurs RT , HT et UV sont égales et de reconnaître des parallélogrammes.

Notons que cet exercice ne précise aucune mesure de longueur ce qui peut être une difficulté supplémentaire pour les élèves qui ne peuvent pas se rattacher à un cadre numérique.

Nous pensons que pour élaborer leur raisonnement, les élèves doivent, en observant la figure, remarquer que des longueurs sont égales : UV , RK , UT et que des quadrilatères de la figure sont des parallélogrammes : $UVKR$ et $UVTH$. Ils doivent ensuite essayer de démontrer que les égalités sont vraies en prouvant que les quadrilatères sont des parallélogrammes.

Leur raisonnement doit donc comporter trois étapes :

- 1) prouver que $UV=RK$
- 2) prouver que $UV =HT$
- 3) en déduire que $RK=HT$.

La deuxième étape est la répétition de la première, seules le nom des points change, son organisation est identique.

La résolution de l'étape 1) demande l'utilisation de plusieurs propriétés :

- Après avoir reconnu que le quadrilatère $UVKR$ est un parallélogramme, pour le prouver, les élèves ont à rechercher dans le cours la propriété caractéristique qu'ils peuvent utiliser. La seule possible est celle concernant les côtés parallèles deux à deux. Il font ainsi jouer la dialectique décontextualisation-contextualisation en justifiant par une propriété du cours la nature d'un quadrilatère de leur figure : un quadrilatère qui a ses côtés opposés parallèles deux à deux est un parallélogramme ; $UVKR$ a ses côtés opposés parallèles ; $UVKR$ est un parallélogramme.
- Pour justifier l'égalité des longueurs UV et KR , les élèves doivent alors utiliser l'égalité des côtés opposés d'un parallélogramme. Ils doivent alors faire jouer la dialectique contextualisation-décontextualisation en appliquant à leur figure une propriété du cours : $UVKR$ est un parallélogramme ; dans un parallélogramme, les côtés opposés ont même longueur ; $[UV]$ et $[KR]$ côtés opposés du parallélogramme ont la même longueur.

Enfin, les élèves doivent rapprocher les conclusions des deux étapes précédentes pour obtenir l'égalité de longueur demandée.

Les élèves avaient à travailler seuls à la maison.

1.4 Analyse de la séance

1.4.1 Plan de l'analyse

La première partie de la séance est consacrée à la construction de la figure qui est projetée au rétroprojecteur. Plusieurs élèves se succèdent pour le faire, sous les directives des élèves restés à leur place ce qui prend 18 minutes.

Pendant un second temps qui dure 8 minutes, la classe écoute les démonstrations de trois élèves après avoir rappelé ce qu'il faut démontrer. Le professeur interrompt rapidement la démonstration de première élève interrogée car elle est trop confuse. Deux autres élèves lisent leurs démonstrations : elle sont rapidement mises en défaut par le professeur.

Les élèves interrogés n'ayant pas produit la démonstration attendue, le professeur reprend la première étape de la démonstration avec les élèves. Ce troisième temps dure pendant 7 minutes 30.

Un quatrième temps de 9 minutes 30 est consacré à la recherche de la seconde étape de la démonstration, par les élèves seuls pendant 6 minutes puis à la mise en commun pendant 3 minutes 30.

Enfin, dans un cinquième temps de 5 minutes, élèves et professeur donnent la conclusion de l'exercice.

Nous avons découpé la séance en cinq séquences déterminées par des tâches différentes demandées par le professeur et qui donnent lieu à des activités différentes des élèves :

- la construction de la figure : trois élèves se succèdent au tableau pour tracer la figure au rétroprojecteur, les autres élèves dégagent les hypothèses à noter à côté de la figure
- la lecture des raisonnements rédigés à la maison : trois élèves proposent leurs solutions
- la résolution de la première étape de la démonstration
- la résolution de la seconde étape
- la conclusion de l'exercice

1.4.2 Première séquence : notation des hypothèses et tracé de la figure au rétroprojecteur (18 minutes)

1) Le contexte mathématique : contenu et gestion

Le professeur vérifie le travail des élèves. Beaucoup ne l'ont pas fait ou ne l'ont pas terminé. Avant de demander aux élèves de venir construire la figure au rétroprojecteur, le professeur répète les consignes de présentation et le codage de la figure à respecter pour faciliter le raisonnement. Une élève semble avoir fait son travail du mieux qu'elle pouvait, le professeur l'envoie au tableau pour commencer à tracer la figure au rétroprojecteur. Les autres élèves de la classe sont conviés à l'aider et doivent chercher comment. Les élèves à leur place commencent donc à chercher les hypothèses et l'ordre dans lequel elles interviennent. L'élève au tableau les note, trace le triangle et une parallèle à un côté les deux étant dessinés une même couleur. Le professeur insiste sur les notations : parenthèses pour noter une droite.

Deux autres élèves viennent compléter la figure et les hypothèses. Les élèves à leur place doivent vérifier leurs cahiers et corriger leur travail si nécessaire.

Dans cette première séquence le professeur insiste sur les consignes de présentation, de codage, sur les notations, sur le couplage objets mathématiques/propriétés :

- respect des couleurs pour les droites parallèles
- respect de la notation d'une droite avec des parenthèses
- couplage parallélisme /droites.

L'élève au tableau trace la figure et indique les hypothèses :

- triangle RST
- (UH)//(ST)
- (UV)//(RT)
- (RS)//(VK)

Les élèves assis à leur place ont à repérer les hypothèses sur la figure dessinée sur le livre. Ce repérage est très encadré par le professeur alors que le but de construction des droites parallèles est laissé explicitement à la charge des élèves : avec une équerre, une règle ou à main levée. Le compas n'est pas envisagé.

Dans cette séquence nous avons étudié deux phases :

- 1) le discours du professeur rappelant les consignes de construction et de présentation d'un exercice de géométrie qui constituent pour les élèves un engagement dans la tâche
- 2) le dialogue qui s'établit pendant la construction de la figure.

2) Analyse du discours :

a) Rappel des consignes pour résoudre un exercice de géométrie (30s)

i) Tâches effectivement demandées

- présenter dessin et démonstration sur la même page
- coder la figure comme convenu en particuliers les droites parallèles

Les seules tâches demandées par le professeur sont techniques : ce sont plutôt des conseils de présentation. Elles préparent à la résolution de la tâche mais ne constituent pas une aide au sens mathématique.

ii) Fonctions du discours et buts illocutoires : rappel de consignes

But Fonction	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	2					2	22	88%
Introduction d'une sous-tâche					2	2	22	
Bilan								
Justification	1					1	11	
Structuration	2					2	22	
Evaluation			1			1	11	
<i>Engagement</i>								11%
<i>Mobilisation</i>		1				1	11	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	5	1	1		2	9	100	
%	55	11	11		22	100		

Trois fonctions sont utilisées en priorité pendant cette phase : la distribution des tâches, l'introduction d'un sous-tâche et la structuration. Elles occupent 22% des fonctions. Distribution des tâches et structuration sont attachées au but assertif, alors que l'introduction d'une sous-tâche est associée au but directif.

Les fonctions non cognitives ont peu présentes avec 11% des fonctions.

Le but assertif occupe 55% des buts. Les buts exprimant une opinion du professeur ont une fréquence d'utilisation de 77%. Le professeur indique ainsi ce qu'elle attend des élèves.

iii) Implication du professeur et des élèves : les attentes du professeur

Dans ce discours, le professeur donne à la classe les consignes de présentation du travail, qui pourront faciliter l'entrée des élèves dans le raisonnement : la mise en page et le codage. L'utilisation du « je » l'impliquant dans le discours par le but déclaratif ou commissif et le but expressif en renforcent l'importance.

Les élèves ne sont pas impliqués directement et le « on » utilisé met ici en scène un sujet générique.

b) Echange accompagnant la construction de la figure au tableau : 10 min

i) Tâches effectivement demandées par le professeur

Pour le ou les élèves au tableau, elles sont simples ou simples et isolées :

- respecter les couleurs des droites, le nom et l'ordre des points
- placer un point donné sur un segment donné
- tracer les parallèles aux droites considérées avec la couleur qui convient et l'instrument de son choix tracer une droite parallèle à une droite donnée passant par un point donné
- tracer une droite parallèle à une droite donnée avec un instrument donné et d'une couleur donnée
- écrire les hypothèses correspondantes en respectant les notations et l'orthographe

Pour les élèves à leur place, elles sont simples ou simples et isolées :

- relatives au codage ou à l'utilisation du formalisme
 - donner la notation d'une droite
 - prévoir le nombre de couleurs nécessaires au tracé
 - respecter les consignes de codage
 - trouver comment aider l'élève au tableau à faire le dessin
 - dire de quelle couleur on trace une droite
 - dire par quel point elle passe
 - donner le nom du triangle à tracer
 - dire quelles sont les hypothèses à noter
 - dire à l'élève au tableau quelle droite tracer, donner le nom des points obtenus
 - dire de quelle couleur on trace une droite
 - dire par quel point elle passe

- plus complexes
 - trouver que le dessin commence par le tracé d'un triangle
 - hiérarchiser les hypothèses
 - vérifier le cahier : construction, hypothèses, codage, présentation

Nous allons tenter de reconstituer *a posteriori* les activités potentielles des élèves qui sont assis à leur place, grâce à leurs réponses.

Avant de dire que la donnée des hypothèses permet d'aider l'élève au tableau à tracer la figure, les élèves recherchent un instrument.

Ils retrouvent comme un déjà vu que les droites se notent avec des parenthèses et que deux droites parallèles se codent d'une même couleur.

Ils organisent le tracé : ils indiquent le nombre de couleurs à utiliser pour le codage des parallèles, l'ordre des tracés, hiérarchisent les hypothèses en indiquant que les droites parallèles sont les hypothèses principales.

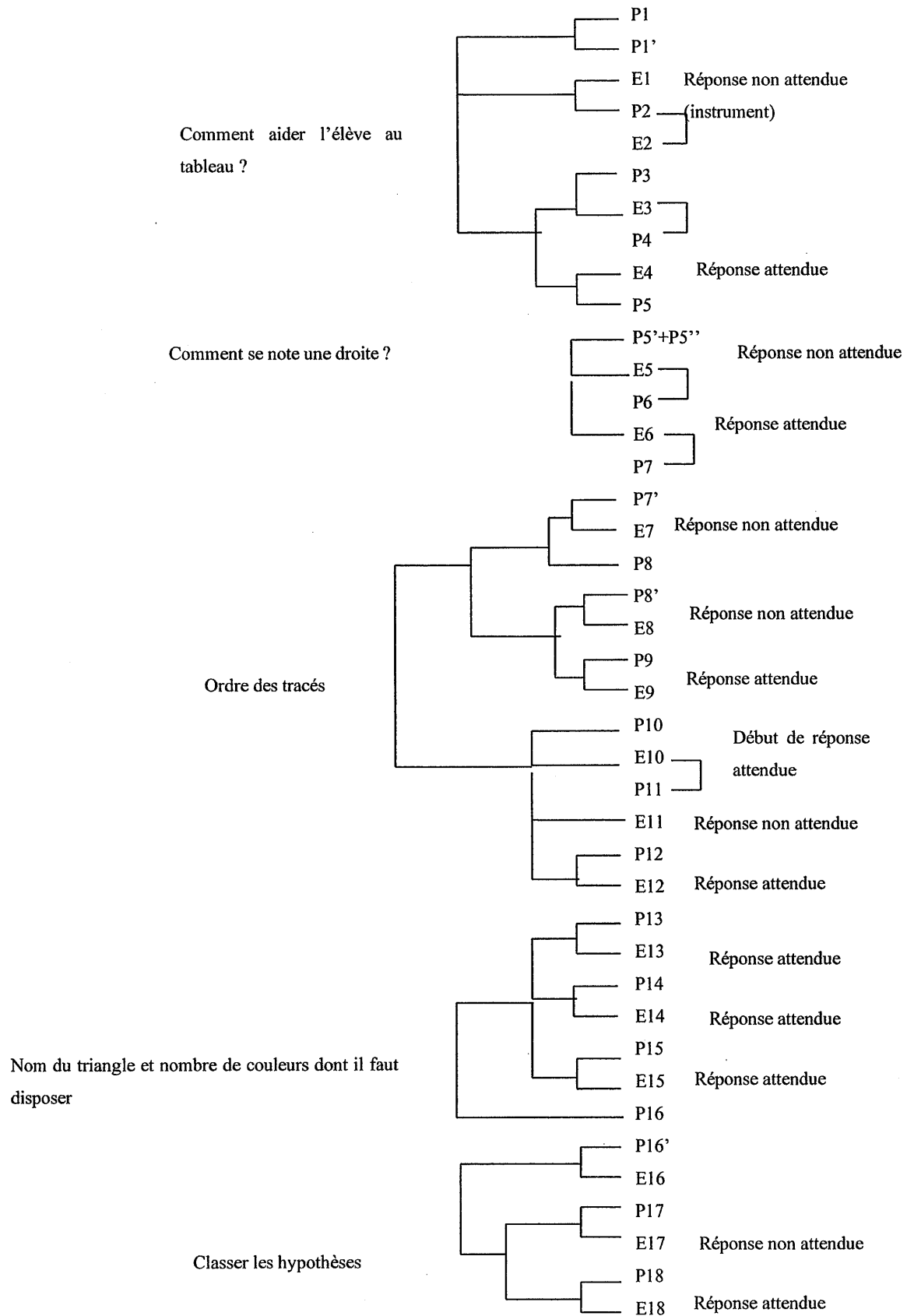
Ils rapprochent hypothèses et conclusion en reconnaissant un parallélogramme et le notant comme hypothèse.

Ils répondent aux questions du professeur concernant le nom d'un point, d'une droite, la notation d'une hypothèse.

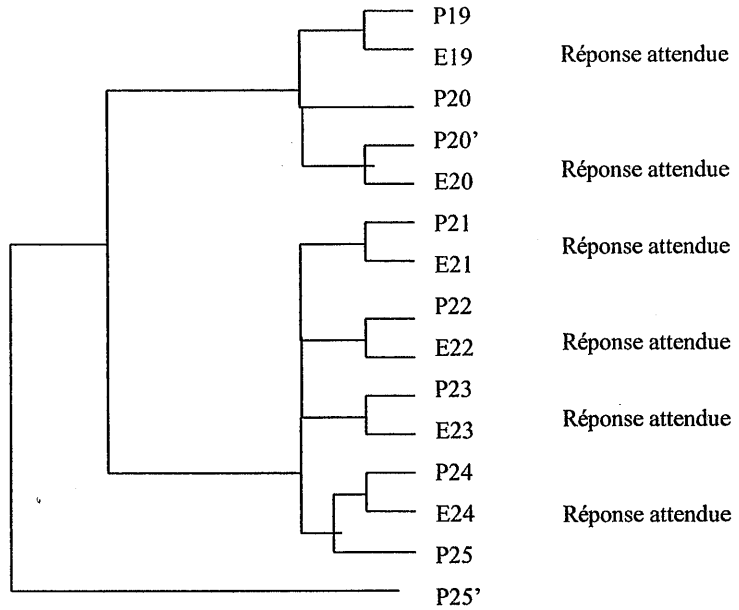
Nous remarquons que cette tâche : construction de la figure qui peut paraître simple demande beaucoup de temps et suscite de longs échanges. Nous l'expliquons à la fois par les conditions matérielles : difficulté qu'éprouve l'élève au tableau à tracer cette figure sur un transparent et avec des feutres, au rétroprojecteur et par les activités demandées aux élèves qui ont à élaborer une stratégie de construction et à la formuler dans des termes « mathématiques », qui ont à mettre en relation des éléments de la figure et un codage et enfin qui ont à trier les hypothèses à écrire au tableau.

Le diagramme montrant la structure de l'échange rend compte de cette difficulté.

Diagramme montrant la structure de l'échange



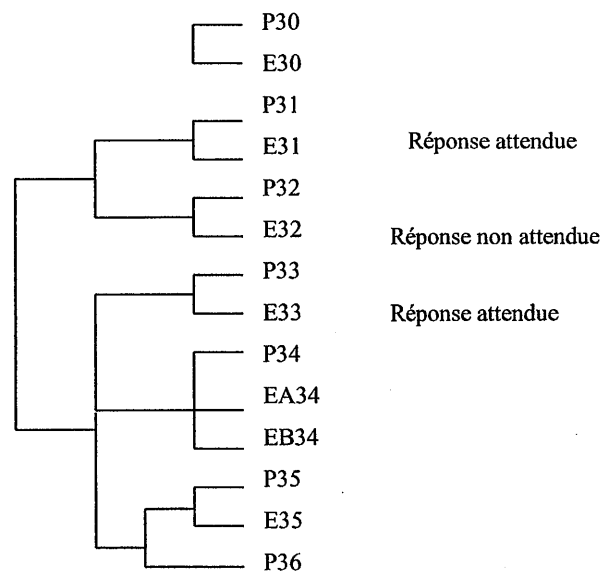
Tracé d'une parallèle et notation de l'hypothèse



Tracé d'une autre parallèle et notation de l'hypothèse



Mobilisation d'un élève



Tracé de la dernière parallèle et formulation de la notation de l'hypothèse

Trouver que la donnée des hypothèses permet à la classe de guider l'élève au tableau demande une relance : P1 à E2 puis P3 à P5.

Donner la notation d'une droite concerne les échanges P5' à P7 avec aussi une relance

Organiser les hypothèses pour tracer la figure concerne les échanges P7' à E12

Donner le nombre de couleurs, concerne les échanges P13 à E18

Le tracé des trois parallèles est évoqué dans les répliques P19 à P25', P26 à E29 puis P31 à P36.

Notons que toutes les questions du professeur obtiennent une réponse mais ce n'est pas toujours la réponse attendue.

La première réponse non attendue est en E1. Le professeur réagit à la réponse de l'élève en exprimant par la reprise de la réponse de l'élève un doute. Ce dernier réagit lui même à l'évaluation du professeur ce qui donne une structure hiérarchique à l'échange jusqu'à sa clôture par l'élève. Le professeur peut alors relancer sa question qui obtient deux réponses équivalentes : E3 et E4 ; le professeur présente la conclusion en validant en P5.

Dans l'échange suivant concernant la notation de deux droites parallèles, les deux réponses proposées sont placés sur un même plan, sans relance explicite du professeur : E5 et E6 avec validation reprise du professeur.

Le professeur n'obtient pas la réponse attendue lorsqu'il s'agit d'organiser les hypothèses permettant à l'élève au tableau de tracer la figure. Elle évalue en exprimant un doute puis relance en structurant (d'abord, tout de suite) jusqu'à l'obtention d'une réponse sur laquelle s'appuyer pour faire évoluer le raisonnement. Dans cette partie de l'échange, les différentes parties s'enchaînent les unes aux autres : structure hiérarchique du raisonnement à la charge du professeur et annoncé par : « donc », « alors ». Une des réponses non attendues : « le parallélogramme » est induite par le début de formulation de l'enseignante : « c'est le ? » : P17, E17.

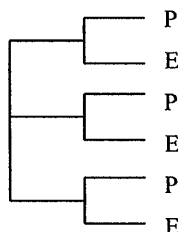
L'échange suivant : P19 à P25' concerne le tracé d'une parallèle à un côté du triangle. C'est le professeur qui intervient le plus et le plus longuement, les élèves ne donnent que des réponses très courtes constituées quelquefois d'un seul mot. Le professeur commente en hiérarchisant les tâches des élèves : ensuite, donc, alors. Elle clôt l'échange en P25 par une récapitulation faisant référence à un vécu commun, puis clôt la tâche de l'élève au tableau.

L'échange suivant est relatif au tracé d'une autre parallèle. Le professeur s'appuie sur le travail de l'élève au tableau pour prodiguer conseils et appréciations. L'échange est clôt par une récapitulation du professeur. Les élèves manifestent leur mobilisation en complétant le début des réponses formulées par le professeur.

Le tracé de la dernière parallèle est l'objet du dernier échange qui est le lieu d'une question où élèves et professeur donnent leur point de vue : quelle est la meilleure notation d'une droite ? (KV) ou (VK) ? Quel est le rôle de cette question ? Mobilisation de tous les élèves ? Question ouverte ? Le professeur écoute les suggestions des élèves et donne en clôture son point de vue.

Nous rencontrons différentes formes dans cet échange.

La forme prépondérante montre la diversité des réponses et présente une structure de type « éventail » :



Nous la rencontrons dans les interrogations du professeur amenant diverses propositions des élèves pour aider leur camarade au tableau : le professeur évalue, sur le but directif, et ne ferme pas la tâche : P1, P2, P3.

Nous la retrouvons en P7', P8 et P8' lorsque les élèves ont à organiser le tracé de la figure ou en P21, P22, P23, P24 lors de l'écriture des hypothèses ou en P33, P34, P35, quand le professeur interroge les élèves sur l'écriture d'une droite passant par deux points.

Elle est présente aussi lorsque des tâches demandées sont mises sur le même plan : P13, P14, P15. Ici ce sont des codages ou encore quand élèves et professeur évaluent le tracé effectué par l'élève au tableau : P26 à E28.

La seconde forme rencontrée est celle qui amène les élèves vers la réponse attendue en resserrant la tâche, en restreignant la réponse possible, de type « poupées russes ». On la rencontre en P16', P17, P18 lorsque le professeur demande aux élèves l'hypothèse la plus importante ou en P8', P9 : ce qu'il faut tracer en premier.

ii) Fonctions du discours et buts illocutoires : des élèves mobilisés qui exécutent des tâches que le professeur évalue.

Fonction \ But	Assertif		Commissif ou déclaratif		Expressif		Commissif/directif		Directif		Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	2			1					24	27	15	68%	
Introduction d'une sous-tâche								24	24	14			
Bilan	9			1					10	6			
Justification	3							3	6	3			
Structuration	2					5		5	12	7			
Evaluation	18			12		1		9	40	23			
<i>Engagement</i>				1				16	17	10	31%		
<i>Mobilisation</i>	1			5				23	29	17			
<i>Encouragement</i>	1			5					6	3			
<i>Mutualisation de la réponse</i>	1								1	1			
Total	37			25		6		104	172	100			
%	22			15		3		60	100				

L'évaluation associée au but assertif, expressif mais aussi au but directif est la fonction principale du discours avec 23% des fonctions.

Distribution des tâches et introduction d'une sous-tâche sont des fonctions importantes puisqu'elles occupent 15 et 14% des fonctions. Elles s'expriment surtout sur le but directif.

Les aides apparaissent avec une fréquence de 45%.

Les fonctions non cognitives occupent 31% des fonctions, les fonctions de cognition, 69%.

Le but utilisé le plus fréquemment est le but directif associé aux fonctions introduction d'une sous-tâche, distribution des tâches et mobilisation de l'attention des élèves. Il est utilisé dans 60% des cas. Viennent ensuite les buts assertif et expressif, respectivement 22% et 15% associés à l'évaluation/ validation/ encouragement, à la structuration et la fonction bilan.

Les buts exprimant une demande faite aux élèves interviennent avec une fréquence de 63%, ceux exprimant une action ou opinion du professeur dans 37%.

Les élèves sont donc mobilisés en permanence pour exécuter des tâches ou des sous-tâches que le professeur évalue. Le professeur n'assume pas seule la structuration, la justification, ou l'évaluation comme l'indique le but directif parfois associé à ces fonctions.

Le but expressif dont la fréquence est de 15% dans le discours nous indique la personnalisation du discours.

iii) Implication du professeur et des élèves : rôle et attentes du professeur

Le discours implique très largement le professeur et indique son rôle : évaluer le travail des élèves, et ses attentes :

- « ça me paraît très bien »
- « ça me paraît mieux »
- « je demande de respecter »
- « si j'ai bien compris »
- « montre moi »
- « pendant que je parle, je voudrais bien voir le parallélisme »
- « je veux des parallèles »
- « je voudrais voir quoi dans l'hypothèse ? »
- « moi ce qui m'intéresse ... c'est d'arriver au but »

Le professeur utilise le « on » pour s'associer aux élèves quand il s'agit d'organiser le travail ; le but est commissif/directif ou directif ; la fonction du discours associée est la structuration :

- « qu'est-ce qu'on donne pour tracer le dessin »
- « qu'est-ce qu'on fait »
- « qu'est-ce qu'on va mettre avec le parallélisme »
- « on va respecter le même sens »
- « on va placer U »
- « on va faire (UH) »

Plusieurs marqueurs indiquent l'implication directe des élèves : le « tu », le « vous », les prénoms, les différents ordres à l'impératif ou à l'indicatif lorsque le professeur engage un élève, lui distribue une tâche, mobilise la classe.

Nous remarquons que le professeur ne formule pas ses demandes aux élèves de la même façon selon le type de la tâche. Les demandes concernant les tâches matérielles, techniques ou les règles de vie dans la classe sont exprimées sous la forme d'un ordre ou d'un ordre déguisé (affirmation) :

- « levez la main »(ordre)
- « prends une feuille » (ordre)
- « tu écris un triangle »
- « fais un triangle »
- « trace un triangle » (ordre)
- « tu as un stylo bleu en main » (ordre)

- « vas-y, RST » (ordre)
- « tu traces... » (affirmation)

Pour la résolution des tâches (ou plutôt sous-tâches) mathématiques, le professeur formule ses demandes sous forme de questions. Les plus simples concernent le nom d'un point, d'un segment, d'une droite. Ensuite on trouve les questions portant sur la façon de coder des droites, des droites parallèles, le nombre de couleurs. Les demandes de précision sont des tâches simples et isolées : « la base de quoi ? », « un triangle ? ». Dans cette catégorie rentrent aussi la donnée des hypothèses, en général : « comment vous pouvez l'aider ? » ou des hypothèses accompagnant un tracé : « qu'est-ce qu'on dit alors ? ». Nous avons aussi classé dans cette catégorie les demandes de vérification adressées aux élèves à leur place et les demandes d'évaluation de la réponse donnée par les élèves qui se présentent sous forme de questions : « avec le compas, vous pouvez l'aider ? », « elle fait (RT) tout de suite ? ».

Pour la résolution de tâches non simples : trouver ce qu'il faut donner comme hypothèse pour commencer le tracé de la figure (organiser le tracé) et trouver les hypothèses les plus importantes, le professeur pose successivement trois questions ; la première question utilise le « on » ou le « nous ». L'engagement dans la tâche implique donc élèves et professeur.

Nous pouvons émettre l'hypothèse que ces différentes façons d'engager les élèves peuvent fonctionner comme des indices pour les élèves. En particulier que tout ce qui relève des questions a un rapport avec les mathématiques et présente un intérêt particulier pour le professeur.

iv) Rôle du professeur, ce qui reste à la charge des élèves

Pendant cette première séquence, trois élèves se sont succédés au tableau pour construire la figure et marquer les hypothèses. Ils n'ont tracé que ce que le professeur leur a suggéré ou qui a été validé par le professeur après proposition des élèves à leur place : « tu fais un triangle, donc chaque côté a une couleur et tu l'appelles RST », « alors tu marques RST ». Ils ont eu néanmoins le choix de l'instrument : « par U tu traces la parallèle à (ST). Alors pour tracer la parallèle, vous vous débrouillez comme vous voulez, je veux des parallèles, avec règle, réglette, tout ce que vous voulez. ».

Les élèves à leur place ont été sollicités pour vérifier leur cahier et construire éventuellement leur propre figure mais aussi pour indiquer aux élèves au tableau de qu'ils avaient à tracer. Cette dernière tâche est gérée pas à pas par le professeur qui ne laisse que quelques phrases à compléter aux élèves. Cette sollicitation des élèves a pour but, nous semble-t-il, le maintien de leur mobilisation.

Pendant cette première séquence, les élèves ont peu d'autonomie, le professeur contrôle de façon stricte la figure et la notation des hypothèses comme le montre l'utilisation principale de la fonction évaluation.

1.4.3 Deuxième séquence : lecture par les élèves de leur solution (8 minutes)

1) Le contexte mathématique : contenu et gestion

a) Tâche indiquée au tableau par le professeur :

Démontrer que $RK = HT$

b) Ce qui s'est passé

Un élève lit la question posée dans l'énoncé et le professeur l'écrit au tableau. Cette dernière commente la forme de l'exercice, insiste sur le but à atteindre qu'elle écrit au tableau en faisant remarquer aux élèves la notation utilisée, puis leur demande de lire le raisonnement qu'ils ont rédigé à la maison. Une première élève lit un raisonnement qui semble au professeur trop compliqué à suivre à l'oral, aussi interroge-t-elle un autre élève. Il introduit la notion d'équidistance qui n'a jamais été abordée avec le professeur. Elle suggère les moments où les élèves ont peu rencontré cette notion puis met en défaut le raisonnement. Le troisième élève interrogé reste au niveau de ce qu'il voit sur la figure : les longueurs RK et UV sont égales. Le professeur, tout en reprenant l'idée de la comparaison des longueurs RK et UV , essaie de montrer aux élèves la nécessité de démontrer. Pour cela elle évoque l'imprécision que peut avoir une mesure.

Dans cette séquence, le professeur introduit le problème à résoudre puis interroge trois élèves, elle évalue phrases après phrases chacune de leur intervention et la commente pour toute la classe, les élèves lisent ce qu'ils ont rédigé seuls.

Nous découpons la séquence en trois phases dont nous étudierons discours et échanges :

- 1) l'engagement dans la tâche
- 2) la proposition de démonstration d'un élève
- 3) la proposition de démonstration d'un deuxième élève.

2) Étude du discours

a) Discours d'engagement dans la tâche résolution de l'exercice (1 min)

i) *Tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves*

- Lire (tâche élémentaire)
- Se rappeler ce qui a été fait la veille (tâche complexe)
- Sauter une ligne (tâche élémentaire)
- Lire le but de l'exercice (tâche élémentaire)
- Souligner (tâche matérielle)

A part le travail de mémoire, les tâches demandées sont toutes matérielles, simples ou isolées. L'élève interrogé lit l'énoncé et repère dans l'énoncé la question posée.

Les demandes concernant l'exécution de tâches triviales : lire, souligner, écrire, sauter une ligne se font à l'aide d'une affirmation : « tu lis », « on saute une ligne »... alors que celle ayant un rapport avec la tâche mathématique de résolution et de rédaction est formulée par une question.

ii) *Fonctions du discours et buts illocutoires : des tâches à résoudre par les élèves, le professeur structure*

But Fonction	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches					4	4	27	74%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan	1					1	7	
Justification								
Structuration	3				1	4	27	
Evaluation		1			1	2	13	27%
<i>Engagement</i>					1	1	7	
<i>Mobilisation</i>			1		2	3	20	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	4	1	1		9	15	100	
%	27	7	7		60	100		

Pour cet engagement dans la tâche, le professeur précise et délimite le cadre aussi bien pour les aspects matériels que pour le déroulement du raisonnement, aussi la distribution des tâches avec 27% des fonctions, et la structuration qui occupe la même place, sont-elles les fonctions principales du discours. La mobilisation des élèves avec 20% des fonctions occupe également une large place.

Les fonctions non cognitives occupent 27% des fonctions, les fonctions de cognitions 73%.

Le but assertif, utilisé dans 27% des cas, structure ou permet de présenter la réponse attendue.

Le but directif utilisé dans 60 % des cas distribue les tâches structure et mobilise l'attention des élèves.

iii) Implication du professeur et des élèves : un engagement collectif.

A cinq reprises, le professeur utilise le pronom « on » et s'associe aux élèves :

« on y va ! », « on a vu hier », « qu'est-ce qu'on marque », « on souligne », « là où on va ».

Elle s'implique seule lorsqu'elle choisit ce qu'elle écrit au tableau et qui va être le modèle :

« je vais aller plus vite ». Elle implique les élèves seuls pour les interroger : « François, tu lis », et leur indiquer que c'est eux qui vont chercher : « on vous donne le but final, on ne vous donne pas toutes les étapes. »

Notons que le « on » utilisé dans la dernière phrase représente les auteurs de l'énoncé.

c) Démonstration d'un élève : présentation, évaluation, abandon (1 min 30 s)

i) Tâches attendues par le professeur

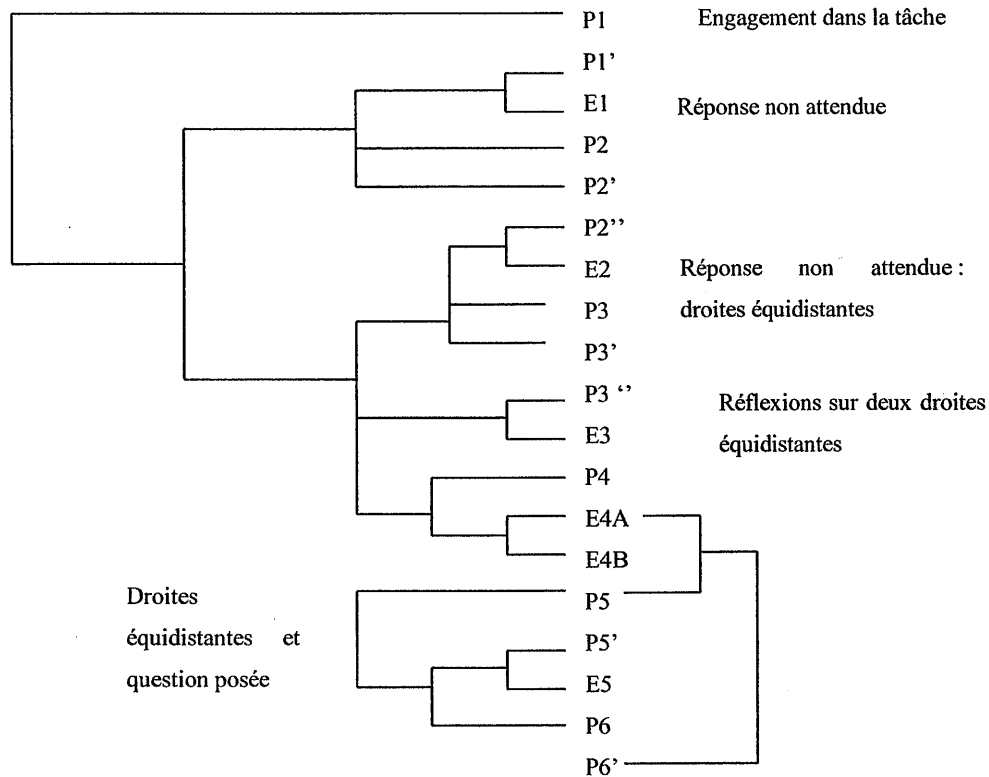
Le professeur demande successivement à l'élève interrogé de :

- lire
- préciser un objet mathématique : tâche simple et isolée
- préciser la notation utilisée : codage
- reconnaître qu'une propriété n'est pas une hypothèse : tâche simple

Elle invite les autres élèves à :

- écouter : tâche élémentaire
- comprendre : tâche complexe associée à « on »
- donner une définition : tâche non simple

Diagramme montrant la structure de l'échange



Le diagramme qui montre la structure de l'échange indique le changement de stratégie du professeur dans ce dialogue. De P1 à P2'', le professeur suit le scénario indiqué : écouter ce que les élèves ont écrit, ici en faisant préciser objets mathématiques et notation. Devant la réponse E2 non attendue, elle change le scénario prévu pour donner la parole à la classe P3 à E4B. Elle conclut par rapport aux réponses des élèves en P5 puis rapproche réponses des élèves et problème posé en P5' et P6.

ii) *Fonctions du discours et buts illocutoires : un discours où élèves et professeur partagent les rôles*

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches					1	1	5	74%
Introduction d'une sous-tâche					2	2	9	
Bilan	1					1	5	
justification	1				1	2	9	
Structuration	2				3	5	23	
Evaluation	3		1		1	5	23	
<i>Engagement</i>		1			2	3	14	29%
<i>Mobilisation</i>					1	1	5	
<i>Encouragement</i>			1			1	5	
<i>Mutualisation de la réponse</i>	1					1	5	
Total	8	1	2		11	22	100	
%	36	5	9		50	100		

Dans cet échange, une des principales fonctions du discours du professeur est d'indiquer à l'élève qu'elle l'écoute attentivement, pour cela elle évalue chacune de ses interventions : 23 % des fonctions. Elle le fait sur le but assertif ou expressif et fait suivre cette évaluation deux fois d'une explication /justification sur le but assertif et deux fois d'une structuration. La structuration occupe aussi 23% des fonctions. Elle est prise en charge par le professeur (but assertif) ou peut faire l'objet d'une demande aux élèves (but directif). Les fonctions non cognitives occupent 29% des fonctions.

Le but directif est utilisé dans 50% des buts, le but assertif dans 36% des buts. Le but directif est associé à l'introduction d'une sous-tâche, l'évaluation, la justification, les fonctions non cognitives. Le but assertif sert à évaluer, justifier ou structurer. Les buts exprimant une opinion ou une action du professeur ont une fréquence de 50% donc autant que ceux exprimant une demande aux élèves. Nous remarquons que les élèves sont associés par le but directif à l'évaluation, la structuration, la justification.

iii) *Implication du professeur et des élèves : l'organisation du travail envisagée collectivement ; des élèves impliqués par ce qu'ils ont écrit.*

Le professeur s'implique seul en utilisant le but déclaratif, pour mobiliser l'attention des élèves, dans la première phrase de son discours qui introduit cette séquence : « Eh bien, je vous écoute ». Ensuite elle ne s'implique qu'au côté des élèves par le « on ». Ce « on » est souvent utilisé par le professeur pour organiser le travail ou structurer : « on écoute ce que dit Lydia », « on essaie de voir si on comprend un peu mieux », « on n'a jamais vu cette notion », « on le voit quelquefois en primaire. »

Nous remarquons l'utilisation du « je » dans la phrase « est-ce que je connais la distance entre les droites rouges ? ». Le professeur se place en position d'élève pour lui faire évaluer sa proposition.

Les élèves sont impliqués directement et seuls par les pronoms « vous », « tu », « il » ou leur prénom quand ils ont l'entière responsabilité de ce qu'ils avancent : « je vous écoute », « on écoute ce que dit Lydia », « tu as mis des crochets ou des droites ? », « c'est ce que tu as marqué », « il n'a pas faux », « tu as un tout petit peu inventé ».

Les seules questions qui n'impliquent pas directement les élèves sont ensuite reprises avec implication d'un élève : « RK, c'est la droite (RK) ou le segment ? Tu as mis des crochets ou des droites ? »

c) Autre proposition : présentation, argumentation, changement de point de vue (1min30s)

i) Tâches attendues par le professeur et activités potentielles des élèves

Le professeur demande à l'élève interrogé de :

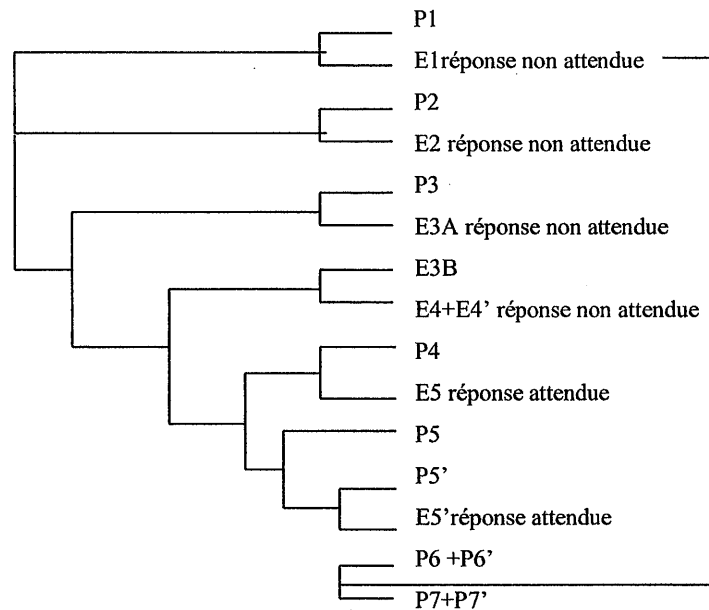
- Lire sa démonstration : tâche élémentaire
- Comparer ce qu'il affirme avec les hypothèses (tâche simple)
- Se représenter une situation (tâche simple)
- Mettre en rapport l'exemple et la situation rencontrée (tâche complexe)

Elle demande aux autres élèves de :

- Dire si la méthode de justification proposée est une démonstration (tâche simple)
- Ecouter les différentes méthodes de justification possibles et celle choisie

L'élève interrogé semble confondre, dans son raisonnement, ce qu'il voit sur la figure : des longueurs égales, avec les hypothèses. Il justifie son affirmation par un contrôle instrumental : le mesurage, et perceptif : ça se voit. Il ne manifeste ensuite que son accord avec le professeur. Les autres élèves demandent une justification de sa proposition à l'élève interrogé puis n'interviennent plus.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Dans ce dialogue, le professeur obtient une première réponse non attendue et elle tente par ses questions successives : P2, P3, P4, par ses remarques P5, P5' de faire changer le point de vue de l'élève. On remarque qu'un élève intervient au même titre que l'enseignante en E3B et demande une explication. Le professeur replace ensuite la réponse de l'élève par rapport au problème posé : P6 et P6'.

ii) Fonctions du discours et buts illocutoires : les élèves évaluent leurs propositions.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches								76%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan	1					1	6	
Justification					2	2	13	
Structuration				1	1	2	13	
Evaluation	1		1		5	7	44	
<i>Engagement</i>					1	1	6	25%
<i>Mobilisation</i>					2	2	13	
<i>Encouragement</i>	1					1	6	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	3		1	1	11	16	100	
%	19		6	6	69	100		

La fonction la plus représentée est l'évaluation qui est ici associée en priorité au but directif, donc que le professeur demande d'assumer aux élèves.

La justification, la structuration, la mobilisation de l'attention des élèves ont une même fréquence d'utilisation de 13%.

Les fonctions non cognitives occupent 25 % des fonctions. Les fonctions de cognitions occupent 75 % des fonctions.

Le but le plus utilisé est le but directif : 69 %. Il est ici toujours associé à une question.

c) Implication du professeur et des élèves : ce qui revient à chacun .

Le professeur s'implique seule par « je » lorsqu'elle évoque une situation qu'elle invente pour faire changer les élèves de point de vue. Elle s'implique en s'associant aux élèves par « on » ou « nous » lorsqu'elle structure et organise la tâche : « notre étape n°1 », « on va faire une belle démonstration », « on va démontrer ».

Les élèves sont impliqués par leur prénom, tu ou vous lorsqu'ils ont la responsabilité de ce qu'ils avancent et qu'elle n'est pas d'accord: « tu le sais ça ? », « tu as déjà mesuré en dessinant un carré ? », « si je te dis, 4,2... », « est-ce que vous arrivez à une démonstration quand vous mesurez ? », mais aussi pour encourager l'élève « tu as une bonne idée ».

On peut noter ici que les élèves sont impliqués dans chaque phrase, directement, ou associés au professeur par le « on » .

Le professeur marque, par l'implication de chacun dans son discours, ce qu'elle prend en charge : donner un exemple, ce qu'elle laisse aux élèves et qu'elle ne reprend pas : le raisonnement qui ne lui convient pas, ce qu'elle co-organise : la résolution de la tâche.

3) Conclusions de la seconde séquence

a) Tâche attendue a priori, tâche demandée et activités potentielles des élèves

La tâche effectivement attendue et annoncée dans la phase d'engagement est de démontrer que $RK = HT$, ce qui est écrit au tableau. Le professeur précise dans la seconde phase de la séquence que l'élève interrogé va lire ce qu'il a démontré et que la classe, professeur et élèves désignés par « on », va essayer de comprendre la démonstration. Dans les phases 2) et 3) de la séquence, l'élève interrogé commence effectivement à lire ce qu'il a écrit mais devant les réponses non attendues de l'élève, dans les deux cas, le professeur, modifie le scénario et amène les élèves interrogés et la classe à disqualifier le raisonnement commencé. La tâche proposée n'a donc pas été résolue par les élèves.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires

Nous récapitulons dans le tableau ci-dessous les pourcentages trouvés pour chaque fonction dans chaque discours ou échange de cet séquence.

Fonctions	Engagement	Démonstration du premier élève	Démonstration du second élève
Distribution des tâches	27%	5%	
Introduction d'une sous-tâche		9%	
Bilan	7%	5%	6%
justification		9%	13%
Structuration	27%	23%	13%
Total des aides	61%	51%	29%
Evaluation	13%	23%	44%
<i>Engagement</i>	7%	14%	6%
<i>Mobilisation</i>	20%	5%	13%
<i>Encouragement</i>		9%	6%
<i>Mutualisation de la réponse</i>		5%	
Total des fonctions non cognitives	27%	34%	25%
Total des occurrences considérées	15	22	16

Trois fonctions semblent caractériser l'engagement dans la tâche : la distribution des tâches, la structuration, la mobilisation des élèves.

Une Fonction semble caractériser les phases qui correspondent à la lecture de la démonstration : l'évaluation. Nous notons que les fonctions non cognitives ont une fréquence d'utilisation importante (25% et plus). La stratégie du professeur a évolué entre la lecture de la proposition du premier élève et celle du second élève : les aides ont notablement diminué et c'est l'évaluation laissée à la charge des élèves qui domine.

Buts	Engagement	Démonstration du premier élève	Démonstration du second élève
Assertif	27%	36%	19%
Commissif ou déclaratif	7%	5%	
Expressif	7%	9%	6%
Commissif/directif			6%
Directif	60%	50%	69%
Total des occurrences considérées	15	22	16
%	100%	100%	100%

Dans toutes les phases le but directif est dominant. Il est utilisé de façon plus importante dans la dernière phase de la séquence. Le but commissif/directif fait son apparition pendant cette dernière phase.

c) Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves

Le professeur gère de façon identique le déroulement des deux phases pendant lesquelles les élèves lisent leur démonstration :

- Le scénario prévu, annoncé au début du premier échange, le professeur écoute, l'élève lit, est rapidement bouleversé. Dès que l'élève interrogé ne donne pas la réponse attendue, le professeur intervient sur le but directif : « tu as mis des crochets ou des parenthèses ? », « est-ce que tu le sais ? C'est marqué dans l'hypothèse ? » (rappelons que les hypothèses sont écrites au tableau) ou encore « est-ce que vous arrivez à une démonstration quand vous mesurez ? est-ce que tu retrouveras vraiment 4,2 avec le bout de règle que tu as en général ? ». Ce qui donne un même format pour la structure globale de chaque échange.

- Ce qui est semblable également dans les phases 2) et 3) de cette séquence c'est la manière dont le professeur essaie de motiver un changement de point de vue de l'élève. Le schéma qu'elle utilise est le même :

- voilà ce dont tu parles : « Equidistantes, c'est qui auraient la même distance entre les deux », « est-ce que mesurer, vous arrivez à une démonstration quand vous mesurez ? » (structuration)
- voilà où tu l'as rencontré : « on trace des parallèles à l'école primaire », « Si je te dis 4.2 avec le bout de règle que tu as en général » (contexte)
- est-ce que tu peux l'appliquer dans le contexte de l'exercice avec les hypothèses dont tu disposes ? : « ici est-ce , est-ce que je connais la distance entre les deux droites rouges ? », « est-ce que tu crois que tu vas arriver à une vraie position ? » (structuration)

- Dans les deux séquences, en s'adressant successivement à l'élève interrogé puis à la classe, elle essaie de maintenir l'intérêt de tous. Le désir du professeur de maintenir un bon niveau de communication avec les élèves est présent dans les deux séquences. Il se manifeste dans la manière de ne pas rejeter une réponse non attendue : « peut-être ce sera vrai », « il n'a pas faux », « il n'a pas tort », « tu as un petit peu inventé ». Bien que le raisonnement de l'élève soit invalidé, le professeur a grand soin de veiller à valoriser l'élève et de lui donner sa place dans la suite de la séance en maintenant sa confiance en lui : « c'est intéressant », « tu as une bonne idée ».
- Dans les deux phases également, le professeur prend en charge une conclusion longuement développée. A la fin de l'échange de la phase 3, le professeur fait mine de laisser le choix aux élèves sur la méthode de résolution de l'exercice cependant elle ne leur donne pas la parole et les place directement dans le but de raisonnement qu'elle a choisi, la démonstration : c'est ce que nous avons appelé « triche ».
- Dans les deux phases, des élèves de la classe interviennent pour évaluer le raisonnement de l'élève interrogé mais le professeur ne leur laisse pas le soin de mener le débat à son terme et prend en charge la conclusion : « est-ce que mesurer, vous arrivez vous arrivez à une démonstration quand vous mesurez ? », « il a pas faux . Des droites qui seraient équidistantes, elles ne se coupent pas. » Peut-être aurait-il été possible aux élèves de conclure seuls le débat ébauché mais il semble que cette gestion de la séance ne répondait pas au désir de l'enseignante : arriver au bout de la correction de l'exercice.
- Les fonctions du discours : l'évaluation est la fonction principale des deux phases.

Nous constatons cependant des différences :

- Le professeur aide moins les élèves : elle ne cherche plus à faire évoluer le raisonnement proposé.
- Elle prépare la classe à changer de scénario en s'associant aux élèves par le but commissif/directif pour aller vers une co-résolution de la tâche et en abandonnant la lecture des raisonnements des élèves.

Pendant cette séquence, les deux élèves interrogés n'ont pas lu leurs démonstrations. Très vite ils ont été amenés à en préciser certains points puis à l'abandonner. Les autres élèves écoutent, vérifient leur travail ; ils ne sont sollicités directement que pour compléter la dernière phrase du professeur qui les met déjà sur la piste de la réponse en en donnant le début. Néanmoins certains évaluent des points de la démonstration lue.

1.4.4 Troisième séquence : résolution d'une question intermédiaire $RK=UV$ (7minutes 30)

1) Le contexte mathématique : contenu et gestion

a) Tâche indiquée par le professeur au tableau

Première étape : démontrer que $RK=UV$

b) Tâches et activités attendues a priori

Cette tâche n'est ni simple ni isolée comme nous l'avons déjà indiqué. Les élèves ont d'abord à reconnaître que le quadrilatère $RUVK$ est un parallélogramme puis à le justifier.

Les élèves disposent d'une fiche sur laquelle figurent les propriétés permettant de reconnaître qu'un quadrilatère est un parallélogramme :

- un quadrilatère dont les côtés opposés sont parallèles est un parallélogramme.
- un quadrilatère dont deux côtés sont parallèles et de même longueur est un parallélogramme.
- un quadrilatère dont les diagonales se coupent en leur milieu est un parallélogramme.
- un quadrilatère dont les angles opposés sont égaux est un parallélogramme.

Ils doivent choisir la propriété utilisable dans le contexte de l'exercice.

Le quadrilatère $RUVK$ étant un parallélogramme, les élèves ont à retrouver ses propriétés et à appliquer celle concernant l'égalité des longueurs des côtés opposés pour conclure que $RK=UV$.

c) Ce qui s'est passé

Le professeur indique la première étape de la démonstration et la note au tableau. Les élèves ne lisent plus ce qu'ils ont écrit mais élaborent, à l'oral, avec le professeur la démonstration ; ils la rédigeront ensuite, seuls, sur leur cahier. Ils trouvent que le quadrilatère a deux côtés parallèles mais n'évoquent jamais les deux autres côtés malgré les demandes répétées du professeur. Ils semblent se concentrer sur la conclusion : le parallélogramme ou l'égalité des longueurs RK et UV. Le professeur doit faire appel aux résultats écrits dans le cahier de cours pour provoquer la réponse attendue. Plusieurs élèves interviennent et lorsque le raisonnement est correct, le professeur demande à un élève de le répéter. Elle note au tableau les points du raisonnement qui lui paraissent importants ainsi que la conclusion.

Dans cette étape, le professeur évalue pas à pas le raisonnement des élèves et essaie d'en maintenir l'orientation. Elle encadre au plus près la rédaction des élèves en insistant sur la structure des phrases : comme...alors...

Nous avons étudié dans cet séquence le discours du professeur qui présentant la tâche à effectuer et l'échange élèves/professeur.

2) Etude du discours

a) Engagement dans la tâche et échange élèves/ professeur (7 min 30 s)

i) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves

La tâche proposée au départ par le professeur aux élèves est de démontrer que $RK = UV$, à l'oral, puis de le refaire à l'écrit seuls. Elle n'est ni simple ni isolée. Cette tâche est découpée par la suite en de nombreuses sous-tâches :

- deux côtés étant parallèles, trouver, dans les hypothèses, ce qui manque pour avoir $RK = UV$: tâche non simple et non isolée
- respecter une formulation qui semble être normalisée : tâche simple et isolée
- trouver ce qu'il faut d'abord démontrer pour avoir cette égalité de longueur : tâche non simple qui demande une organisation de la recherche.
- reconnaître une figure : tâche simple
- trouver ce qui manque pour avoir un parallélogramme : tâche non simple qui demande aux élèves de choisir entre plusieurs stratégies.
- voir que l'égalité de longueur demandée n'est pas écrite dans les hypothèses : tâche simple et isolée

- choisir la propriété du cours à utiliser pour prouver que la figure considérée est un parallélogramme : tâche non simple.
- compléter la démonstration commencée : tâche simple
- respecter la formulation : tâche simple et isolée
- répéter la démonstration : tâche simple
- rectifier le vocabulaire utilisé : tâche simple et isolée

Nous essayerons de reconstituer les activités potentielles des élèves, *a posteriori*, d'après leurs réponses aux questions du professeur.

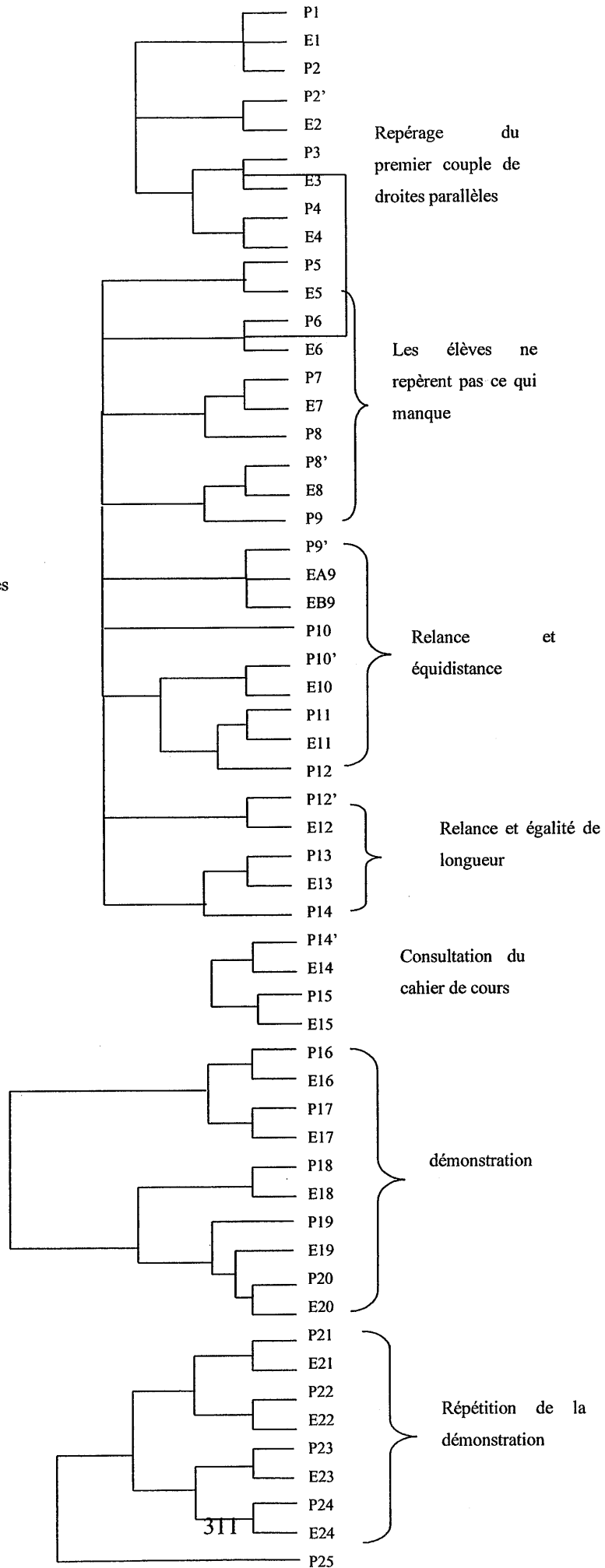
Les élèves ont tout de suite repéré, parmi les hypothèses notées au tableau que le parallélisme de deux droites va être utile au raisonnement. En revanche, ils n'arrivent pas à trouver l'autre couple de droites. Ils évoquent un autre couple de droites qui n'intervient pas dans cette partie de l'exercice, reviennent à la notion d'équidistance. Ils reconnaissent un parallélogramme mais ce n'est qu'après avoir consulté le cours à la demande du professeur qu'ils arrivent à formuler la démonstration attendue. Un élève répète la totalité du raisonnement.

Si nous comparons tâches demandées par le professeur et activités des élèves, nous constatons qu'elles ne parviennent que vers la fin de l'échange à être en concordance. Les élèves vont tout de suite à la conclusion sans la justifier. De façon étrange, la notion d'équidistance revient alors que les élèves ne l'ont jamais abordée avec le professeur ; néanmoins, elle a été évoquée dans la séquence précédente par un élève.

Le diagramme montrant la structure de l'échange nous permet de mesurer la difficulté des élèves à résoudre cette première tâche.

Engagement
Relance
répétition

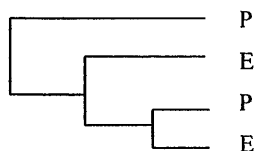
Relances



Dans cet échange nous pouvons distinguer trois parties :

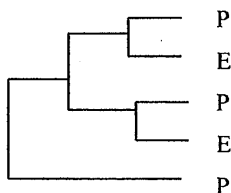
- Une première où le professeur rappelle le but, distribue les rôles, demande aux élèves quelles sont les hypothèses sur lesquelles ils peuvent s'appuyer pour bâtir le raisonnement . Les élèves donnent un premier couple de droites parallèles : E1 à E4 et malgré les multiples relances du professeur n'arrivent pas à trouver le second couple : P2' puis P5 à P14. Les moyens utilisés par le professeur sont successivement : le rappel du but : P8 où le professeur utilisant le « je » se met à la place de l'élève pour raisonner, le rappel des propriétés déjà énoncées : P10', la demande explicite d'une suite : P5, P6, de ce qui manque : P9, P10', P12, P13, l'utilisation des réponses des élèves pour souligner ce qui peut les mettre sur la voie : P9, P10, P14. Ces demandes infructueuses du professeur pour obtenir le deuxième couple de parallèles : P5, P6, P7, P10', P12' sont placées sur le même plan : structure de format « éventail ».

- Une seconde où les élèves se réfèrent au cours à la demande du professeur, trouvent la propriété à utiliser pour démontrer que le quadrilatère est un parallélogramme et l'appliquent au contexte de l'exercice : P16 à E20 . Le recours au cahier de cours : P15 est annoncé par un changement de stratégie du professeur : P14'. Dans cette partie, nous assistons à une co-construction de l'échange : P19 à E20. La forme de la structure est du type :



- Une dernière où les élèves répètent le raisonnement puis le recopient : P21 à E24. Le professeur valide, commente ou corrige chaque intervention. Les élèves sont interrogés tour à tour. C'est enfin le professeur qui termine le raisonnement : P25.

La forme est alors.



ii) *Fonctions du discours et buts illocutoires : des élèves associés à la structuration et à l'évaluation.*

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches					9	9	11	65%
Introduction d'une sous-tâche					3	3	4	
Bilan	5				1	6	7	
Justification					2	2	2	
Structuration	6	1		2	6	15	18	
Evaluation	9		5		5	19	23	
<i>Engagement</i>		1			8	9	11	34%
<i>Mobilisation</i>	2		1		8	11	13	
<i>Encouragement</i>	1		2		1	4	5	
<i>Mutualisation de la réponse</i>	3		1			4	5	
Total	26	2	9	2	43	82	100	
%	32	2	11	2	52	100		

Dans cette séquence, la fonction principale du discours du professeur est l'évaluation qui occupe 23% des fonctions et qui est partiellement proposée aux élèves car elle est exprimée à quelques reprises sur le but directif. Vient ensuite la structuration avec 18% des fonctions, qui elle aussi est parfois à la charge des élèves. Elle est souvent accompagnée du « on » associant professeur et élèves, et/ou du but directif/ commissif.

La distribution des tâches et le découpage en sous tâches sont toujours exprimés avec le but directif.

Les fonctions non cognitives : engagement, encouragement, mobilisation, mutualisation de la réponse de l'élève occupent 28% des fonctions, celles de cognition 72%.

Le but le plus utilisé est le but directif : 52% des buts. Il est associé principalement aux fonctions distribution des tâches, évaluation et aux fonctions non cognitives. Vient ensuite le but assertif : 32% des buts associé aux fonctions structuration, bilan et évaluation.

Le but directif est présent dans les ordres directs avec emploi de l'impératif : « répète » ou les ordres déguisés avec emploi de l'indicatif : « tu répètes ». Tous les ordres : « sortez vos fiches », « montrez-moi du doigt », « relis », concernent l'exécution d'une tâche matérielle comme les affirmations : « tu peux me le répéter », « vous écrivez », « tu répètes », « on écrit »... Les questions portent toujours sur des demandes ayant un rapport avec les

mathématiques, avec la réalisation mathématique de la tâche : « ça suffit ? », « est parallèle à ? », « qui a rajouté quelque chose ? », « on peut rajouter ? », « qu'est-ce qu'on va démontrer ? », « qu'est-ce qui manque ? », « quels sont les autres côtés ? », « qu'est-ce qu'il faut dire ? », « est-ce que tu sais qu'elles sont de la même longueur ? », « qui est-ce qui a rajouté quelque chose ? » « qu'est-ce qu'on dit maintenant ? ».

iii) Implication du professeur et des élèves : la structuration, une affaire collective.

Nous avons distingué les implications du professeur seule par « je », « me » de celles où elle s'associe aux élèves par l'utilisation du « on ».

Elle s'implique seule dans le discours quand elle se considère dans un rôle d'évaluation : « tu me dit pourquoi ... », « tu peux me le répéter », « je t'écoute », « je suis d'accord », « je ne suis pas sûre que tu aies bien rédigé ». Elle se considère aussi comme responsable de ce qui est écrit au tableau : « je peux l'écrire ? ». Elle est également actrice à la place des élèves lorsqu'elle fait le point : « j'en suis à (KV) parallèle à (RU) et je veux d'abord démontrer que $RK = UV$ » ou encore : « j'ai fait deux droites parallèles et je les coupe par deux droites... »(structuration)

Elle s'implique avec les élèves pour structurer la tâche ou organiser le travail :

- « on va démontrer » (structuration)
- « on sait que »(structuration)
- « on peut rajouter »(structuration)
- « qu'est-ce qu'on va démontrer »(structuration)
- « on a les côtés rouges, qu'est-ce qui manque »(structuration)
- « on remet les choses à zéro »(structuration)
- « on a vu qu'il fallait démontrer que »(structuration)
- « on écrit »(organisation du travail)
- « on reprend »(organisation du travail)
- « on en est à la première étape »(structuration)
- « et on voulait »(structuration)

Les élèves sont impliqués par les questions et le but directif mais aussi directement dans l'utilisation de « tu », « vous » ou par leurs prénoms dans les phrases suivantes :

- « vous n'écrivez pas, Lou tu n'écris pas mais tu me dis... » (distribution des tâches)

- « après vous essayerez de refaire »(distribution des tâches et structuration marquage)
- « tu peux me répéter »(distribution des tâches)
- « qu'est-ce que tu as dit ? »(mobilisation de l'attention)
- « Aurélia , tu as rajouté quelque chose ? »(structuration aide et engagement)
- « alors attends ! »(évaluation)
- « attends avant de dire... » (évaluation)
- « alors là tu vas un peu vite »(évaluation)
- « vous l'avez dit »(encouragement)
- « sortez vos fiches »(distribution des tâches)
- « Axelle rajoute, vous l'avez entendue »(mobilisation de l'attention)
- « Willy, je t'écoute »(engagement)
- « vous écrivez, s'il vous plaît »(distribution des tâches)
- « Willy tu répètes »(distribution des tâches)
- « attention quand tu nommes un parallélogramme, tu nommes les 4 sommets... »(mobilisation de l'attention et structuration)
- « Alexis, tu es en train d'aller un peu plus vite que nous... mais tu es effectivement dans l'étape n°2 » (évaluation et structuration marquage)
- « tu peux me répéter ce que tu as écrit »(distribution des tâches)
- « tu as fait une faute »(évaluation)
- « d'accord, ce n'est pas ce que tu as dit à l'oral... »(évaluation)

On constate donc que les implications directes des élèves servent à évaluer leurs réponses, à distribuer les tâches, à les y engager personnellement, à mobiliser leur attention.

iv) Rôle du professeur – Ce qui est à la charge de l'élève

On peut distinguer plusieurs rôles du professeur reflétés par le discours :

- un rôle d'organisation de la tâche qui se manifeste dans les fonctions du discours : la distribution des tâches et en particulier les diverses relances et dans le diagramme montrant la structure de l'échange : c'est le professeur qui gère l'échange.
- un rôle de destinataire du travail des élèves qu'elle exprime en s'impliquant dans son discours et par la fréquence de l'utilisation de la fonction évaluation associée aux buts assertif et expressif.

- un rôle de médiation entre tâche et élèves par l'importance des fonctions non cognitives dans le discours et son implication au côtés des élèves par le « on ».

L'implication constante des élèves et ce pour toutes les fonctions du discours montre que ces rôles sont imbriqués. Ce que nous constatons aussi quand les élèves fournissent une réponse non attendue : les fonctions cognitives et médiatrices du discours se succèdent. Le professeur évalue : « alors là tu vas un peu vite ! », structure : il n'y a aucune raison que les segments là soient égaux. ... Il manque un élément » puis encourage : « vous l'avez dit, qu'est-ce qu'il faut dire ? », mobilise les élèves : « Bon, alors une seconde, Chut ! On remet les choses à zéro » , structure : « on a vu qu'il fallait démontrer que c'est un parallélogramme » et enfin distribue les tâches : « sortez vos fiches ». Cette imbrication des rôles apparaît lorsque le professeur évalue négativement la réponse d'un élève. Elle le fait avec beaucoup de précaution : « je suis parfaitement d'accord avec toi, mais... », « tu as fait une faute mais il est possible que, par écrit, tu l'aies rectifiée. »

La demande du professeur de répétition du raisonnement montre également à ce caractère à la fois médiateur, évaluateur et organisateur de son rôle : elle sert à la fois de contrôle au professeur pour évaluer la compréhension de plusieurs élèves et de moyen pour que les élèves s'approprient ce raisonnement et peut être le retiennent ou tout simplement de méthode d'engagement de plusieurs élèves.

Les élèves ont repéré seuls, dans les hypothèses, un premier couple de parallèles nécessaire à la démonstration. A la demande du professeur, ils ont aussi choisi, dans le cahier de cours la « bonne » propriété qui justifie le parallélogramme, l'ont adaptée à l'exercice, en utilisant la forme attendue et suggérée par le professeur puis ils ont répété ce raisonnement. Ce n'est pas le professeur qui a prononcé les mots clés : côtés opposés, côtés opposés parallèles deux à deux, parallélogramme. Le professeur les a associé à l'évaluation de leur réponse et à la structuration du raisonnement. Cependant, à la fin de l'échange, le professeur n'a pas tenté pas de faire émerger la conclusion mais l'a donnée d'emblée : « donc si c'est un parallélogramme, il a toutes les propriétés du parallélogramme et laquelle on voulait, $RK = UV$. »

1.4.5 Quatrième séquence : résolution de la deuxième question intermédiaire HT=UV (13 minutes)

1) Le contexte mathématique : contenu et gestion

a) Tâche écrite au tableau par le professeur :

Deuxième étape : démontrer que $RK = HT$

b) Tâches et activités des élèves attendues a priori

Il s'agit ici de répéter le même raisonnement que précédemment. Les élèves ont donc à suivre la même démarche : reconnaître qu'un quadrilatère est un parallélogramme, le démontrer puis en déduire la propriété demandée. Ce n'est pas un raisonnement simple mais il peut être calqué sur le précédent.

c) Ce qui s'est passé

Cette séquence est divisée en deux phases. Tout d'abord, après un bref rappel de ce qu'il faut démontrer dans la deuxième étape du raisonnement, le professeur engage les élèves à rédiger seuls la démonstration. Les élèves travaillent en autonomie pendant 6 minutes, le professeur vérifie les cahiers. Pendant la seconde partie, plusieurs élèves se succèdent pour lire leur démonstrations ou compléter ce qui est dit. Le professeur écrit la conclusion au tableau ainsi que les différentes étapes du raisonnement.

Même si cette deuxième étape de la démonstration peut être calquée sur la première, tous les élèves interrogés n'arrivent pas à reproduire le raisonnement. Plusieurs interventions sont nécessaires ainsi que le recours à la fiche du cahier de cours.

Le professeur structure la démonstration en restant attentive aux notations utilisées et en essayant d'engager plusieurs élèves.

Les élèves ont à rédiger la démonstration, donc à adapter le raisonnement précédemment conduit.

Nous avons étudié le discours introductif du professeur constituant la première phase ainsi que les échanges de la seconde.

2) Etude du discours

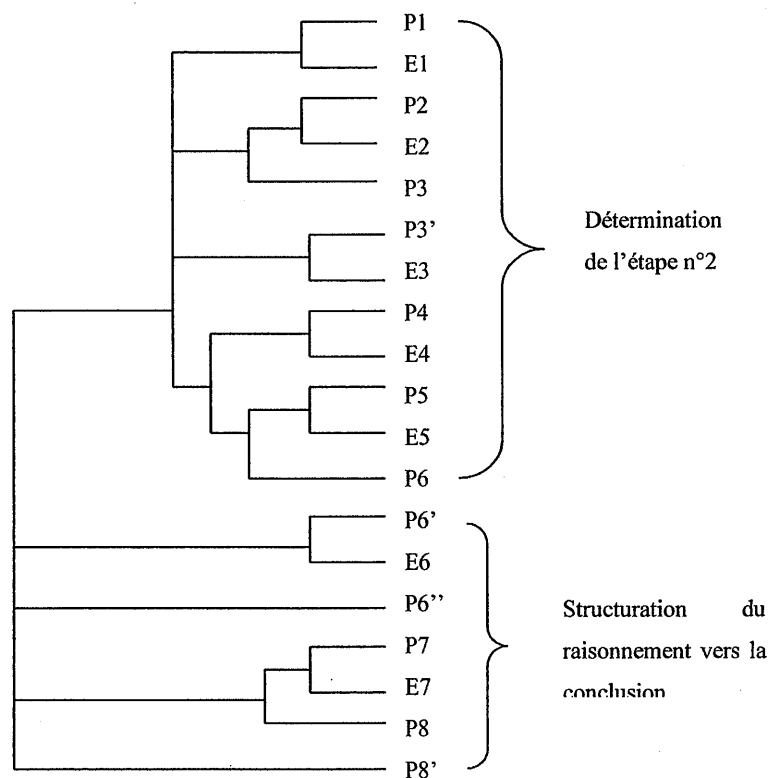
a) Première phase : repérage de ce qu'il faut démontrer dans la deuxième étape et engagement dans la tâche (2 min)

i) Tâches demandées par le professeur

- repérer ce qu'il faut démontrer dans la deuxième étape : tâche non simple
- le formuler explicitement
- l'écrire : tâche matérielle
- faire le raisonnement par écrit : tâche non simple qui est facilitée par la résolution de la première étape.
- vérifier la rédaction
- donner la conclusion : tâche non simple qui demande la mise en relation des deux étapes du raisonnement.
- respecter le plan indiqué

Les élèves remarquent l'analogie avec la question précédente et énoncent ce qu'il faut démontrer.

Diagramme montrant la structure du discours



ii) Fonctions du discours et buts illocutoires : attentes du professeur, mobilisation des élèves.

But Fonction	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches					3	3	9	53%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
justification								
Structuration	7		1		3	11	32	
Evaluation	1	1	2			4	12	47%
<i>Engagement</i>		1			1	2	6	
<i>Mobilisation</i>	3		2		7	12	35	
<i>Encouragement</i>			2			2	6	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	11	2	7		14	34	100	
%	32	6	21		41	100		

La structuration est, après la mobilisation de l'attention des élèves, qui occupe 35% des fonctions, la fonction principale du discours du professeur avec une fréquence de 32%. Cette structuration s'exprime surtout sur le but assertif : « alors après l'étape n°1, après l'étape n° 2, il faut faire quelque chose. » mais aussi sur le but directif: « attends, l'étape n°1, on a démontré que $RK = UV$, étape n°2 ? ». L'encouragement des élèves est présent et il occupe 6% des fonctions. Nous avons ici un encouragement particulier qui est une évocation de la récompense pour un travail bien fait.

Les fonctions non cognitives occupent 47% des fonctions.

Si le but directif est le plus utilisé avec 41% des buts, pour mobiliser et motiver les élèves ou pour leur distribuer les tâches et les aider à les structurer, le but assertif occupe 32% des buts, pour structurer et encourager les élèves et le but expressif est exprimé dans 21% des buts pour mobiliser, encourager, évaluer. Nous constatons qu'ici le professeur exprime plus ses attentes qu'il ne demande aux élèves.

(Il s'écoule environ 6 minutes pendant lesquelles les élèves travaillent seuls et le professeur regarde les cahiers.)

b) Deuxième phase : lecture de ce que les élèves ont rédigé dans la deuxième étape de résolution de l'exercice (3 min 30 s)

i) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves reconstituées a posteriori

- repérer parmi les hypothèses les couples de droites parallèles nécessaires à la démonstration (tâche non simple qui peut être facilitée par la résolution de la question précédente)
- relire le raisonnement (tâche élémentaire)
- approuver le raisonnement proposé
- rechercher dans le cours la propriété permettant de démontrer que le quadrilatère rencontré est un parallélogramme (tâche non simple mais qui est la répétition de ce qui a déjà été fait)
- regarder toutes les caractérisations possibles du parallélogramme (tâche élémentaire)
- choisir celle qui convient (tâche non simple)
- formuler la propriété selon le modèle convenu (tâche simple)
- répéter le raisonnement (tâche simple)
- conclure (tâche non simple non isolée : raisonnement qui demande de choisir la propriété du parallélogramme ad hoc et de l'appliquer)

Les réponses des élèves aux différentes questions du professeur nous ont permis de reconstituer les activités de certains.

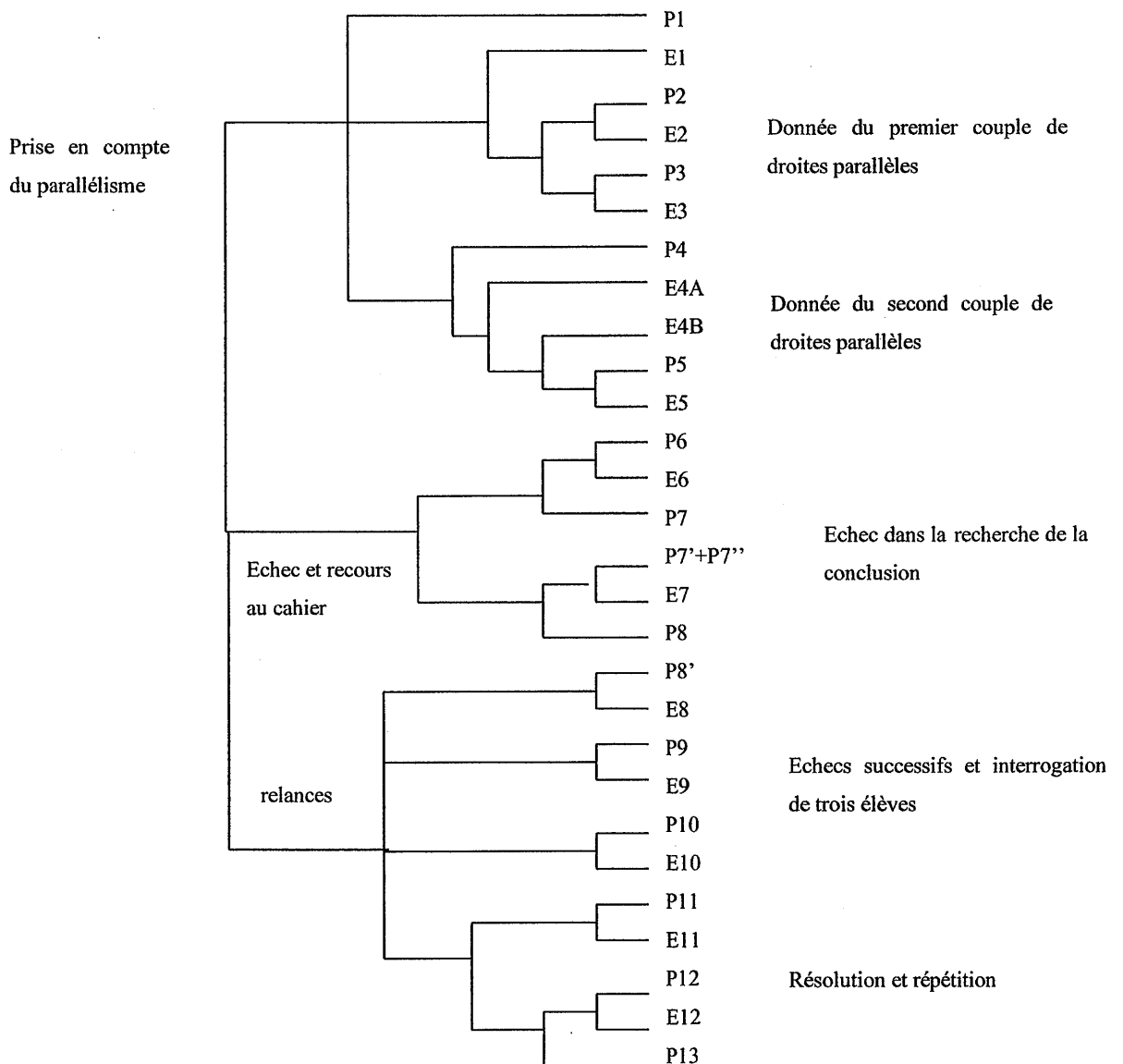
Ils ont choisi parmi les hypothèses écrites au tableau les deux couples de droites parallèles utiles à la démonstration. Cette première tâche non simple a été ainsi réalisée par les élèves.

Au lieu d'adopter le raisonnement attendu par le professeur : donner la propriété générale permettant de conclure que le quadrilatère est un parallélogramme, les élèves vont tout de suite à la conclusion : égalité des longueurs, et ont besoin de consulter le cahier de cours, à la demande du professeur, pour choisir la « bonne » propriété. L'exécution de cette tâche non simple a donc été très guidée par le professeur.

Quand nous comparons tâches ou sous-tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves, nous constatons un décalage puisque plusieurs demandes de l'enseignante ne sont pas satisfaites, ou ne le sont qu'avec des aides et/ou l'interrogation de plusieurs élèves. Le raisonnement qui a été mené précédemment n'a donc pas été assimilé par tous les élèves. Les élèves donnent tout de même les deux couples de droites parallèles, contrairement à qu'ils ont fait dans la séquence précédente où ils n'en trouvaient qu'un. Ils ne concluent pas alors à l'existence d'un parallélogramme mais directement à une égalité de longueur. Le recours au théorème à mobiliser ne se fait qu'avec l'aide de l'enseignante. Nous remarquons aussi que, comme dans la séquence précédente, ce ne sont pas les élèves qui

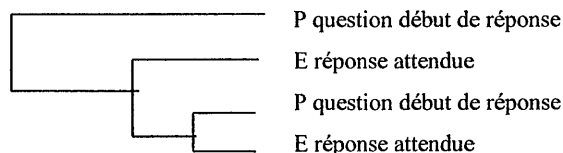
donnent la conclusion. Le professeur qui a longuement insisté sur le passage côtés opposés parallèles-parallélogramme glisse très rapidement sur le lien parallélogramme-côtés opposés de même longueur.

Diagramme structure montrant la de l'échange



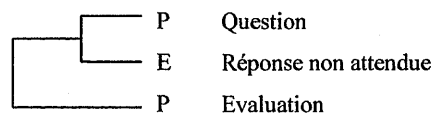
La structure de l'échange nous montre comment s'effectuent les différentes sous tâches :

- P1 à E5 : la donnée des hypothèses
- un couple de droites parallèles, P1 à E2 où les interventions des élèves et du professeur se complètent avec une forme du type :

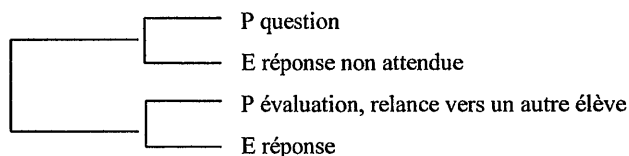


- la donnée du deuxième couple de parallèles, P4 à E5. Dans les deux cas le professeur demande une répétition. L'échange suit la même forme.
- P6 à E12 : la formulation de la propriété permettant de conclure que le quadrilatère est un parallélogramme avec le premier échec de la demande à un élève (P6 à P8) puis les demandes successives (P8' à E9), la réussite (P10 à E10) et la répétition (P11 à E12)
- P13 la conclusion du professeur.

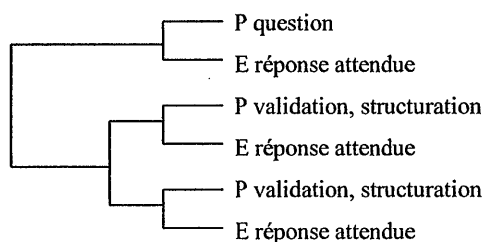
On constate que pour les deux premiers échecs, la forme de l'échange est du type :



Le professeur évalue la réponse de l'élève puis relance et un nouvel échange commence. Le professeur prend donc la parole plus longuement et le dialogue n'est plus symétrique. Pour les autres échecs, le professeur change de stratégie et interroge un autre élève d'où une forme d'échange différent :



Dans la phase de réussite, la forme de l'échange est du type :



ii) *Fonctions du discours et buts illocutoires : le professeur engage les élèves à assumer la tâche.*

Fonction \ But	But		Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
	Assertif	Commissif ou déclaratif						
Distribution des tâches					3	3	9	69%
Introduction d'une sous-tâche					1	1	3	
Bilan	1					1	3	
Justification	2	1			3	6	17	
Structuration			1		4	5	14	
Evaluation	5		2		1	8	23	
<i>Engagement</i>		3			2	5	14	31%
<i>Mobilisation</i>			2		2	4	11	
<i>Encouragement</i>	1		1			2	6	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	9	4	6		16	35	100	
%	26	11	17		46	100		

La fonction principale du discours du professeur est l'évaluation qui occupe 23% des fonctions. Elle est associée principalement au but assertif ce qui signifie que le professeur la prend en charge. Elle peut prendre la forme d'une validation ou d'une mise en cause de l'élève : « tu n'écoutes rien de ce que je demande. ». La justification, utilisée dans 17% des fonctions, est pour moitié demandée aux élèves, pour moitié assumée par le professeur. Vient ensuite la structuration qui occupe 14% des fonctions et qui est exprimée le plus souvent avec le but directif : elle s'adresse donc aux élèves. La justification et l'engagement des élèves sont des fonctions importantes. Il en est de même pour l'engagement qui prend, dans cet séquence un tour nouveau : elle est énoncé à deux reprises avec le but déclaratif : « je t'écoute ». La mobilisation des élèves est collective : « tout le monde », ou individuelle : les élèves sont désignés par tu ou leur prénom.

Les fonctions non cognitives occupent 31% des fonctions, celles de cognition, 69%.

Le but directif occupe 46% des buts, le but assertif 26%. Le but directif est utilisé pour distribuer les tâches, justifier, structurer, mobiliser les élèves ; le but assertif évalue.

Les élèves sont amenés à résoudre la tâche : structurer, justifier.

Sur 16 utilisations du but directif, nous dénombrons 12 questions, 2 ordres : « reprends ton planning », « répète » et une affirmation : « tu le relis doucement ». Les questions concernent

à la fois la mobilisation des élèves et la résolution mathématique de la tâche : « Lila, on sait que ? », « Tout le monde est d'accord ? ».

iii) Implication du professeur et des élèves : d'une co-mobilisation des élèves et du professeur à un discours non personnalisé.

Si nous regardons la succession des pronoms personnels, nous constatons que le professeur utilise tour à tour « je », « on », « tu », ... Elle désigne aussi plusieurs fois les élèves par « tout le monde » ou les interroge par leurs prénoms. Elle passe d'un discours destiné à un élève interrogé à un discours adressé à la classe pour obtenir l'attention de tous les élèves et leur adhésion au raisonnement. Les questions sont relatives au savoir, au raisonnement, les implications directes des élèves à des tâches matérielles : lire, relire, répéter, dire oui ou non. Elle s'implique dans le discours en montrant son attention au raisonnement des élèves et son rôle d'évaluation : « je suis d'accord pour le +1 à condition qu'il y ait le parallélisme », « je t'écoute » (à trois reprises), « je te demande », « je n'ai pas entendu ». Elle s'implique aussi au côté des élèves en utilisant le « on » : « on sait que », « et on sait quoi ? », « comment est-ce qu'on démontre ? », « on l'a fait », « qu'est qu'on peut dire ? ». Les deux premiers « on » relevant aussi de la formulation type attendue par le professeur dans une démonstration.

Elèves ou professeur ne sont pas impliqués directement dans le discours à cinq reprises : « La phrase indispensable alors : le quadrilatère ? », « ils ne sont pas égaux, ils sont parallèles », « qu'est-ce qu'il faut écrire après avoir écrit le parallélisme des deux droites ? », « donc ? » ainsi que dans la conclusion : « donc c'est un parallélogramme, donc ses côtés opposés sont égaux, donc $UV = HT$. Terminé ! » Ces phrases ne concernent que la réalisation mathématique de la tâche. Il nous semble que dans les trois premières phrases c'est une façon de placer les élèves dans une situation déjà rencontrée qui est recherchée par le professeur, alors que les dernières sont plutôt la marque d'une non dévolution de la conclusion aux élèves.

3) Conclusions concernant la séquence

a) Tâche prévue, tâches effectivement demandées et activités potentielles des élèves

La première tâche à laquelle le professeur demande aux élèves de répondre est formulée par un élève : démontrer que $HT = UV$. Le professeur la complète par : donner la conclusion des deux étapes du raisonnement. Les élèves remarquent l'analogie avec la résolution de la première étape du raisonnement. Ils ont 6 minutes pour rédiger leur démonstration. La première partie de la tâche, qui semble être la répétition avec adaptation de la tâche à résoudre

dans la séquence précédente, n'a pas été trouvée par la plupart des élèves comme nous l'avons vu dans l'étude du discours. Le recours au cahier de cours demandé par le professeur a été une fois encore indispensable au repérage de la propriété à utiliser pour conclure sur la nature du quadrilatère. Il nous apparaît donc que les élèves n'ont pas eu le temps nécessaire à l'assimilation ou que le temps de recherche a été insuffisant.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires

Fonctions	Engagement	La deuxième étape de la démonstration
Distribution des tâches	9%	9%
Introduction d'une sous-tâche		3%
Bilan		3%
Justification		17%
Structuration	32%	14%
Total des aides	41%	46%
Evaluation	12%	23%
<i>Engagement</i>	6%	14%
<i>Mobilisation</i>	35%	11%
<i>Encouragement</i>	6%	6%
<i>Mutualisation de la réponse</i>		
Total des fonctions non cognitives	47%	31%
Total des occurrences considérées	34	35

Ce qui nous semble marquer cette séquence, c'est une très forte utilisation des fonctions non cognitives ainsi qu'un recours du professeur aux fonctions structuration et justification.

Buts	Engagement	Démonstration de la seconde étape du raisonnement
Assertif	32%	26%
Commissif ou déclaratif	6%	11%
Expressif	21%	17%
Commissif/directif		
Directif	41%	46%
Total des occurrences considérées	34	35
%	100%	100%

Le but directif est majoritairement utilisé dans les deux phases. Néanmoins le professeur fait ou dit plus qu'il ne demande aux élèves puisque le but directif occupe moins de 50% du discours. Pendant cette séquence, le but commissif/directif n'apparaît pas : le professeur n'envisage pas la résolution de cette deuxième étape de la démonstration comme devant être menée collectivement. Nous constatons que les deux phases sont très analogues en ce qui concerne les buts exprimés : le professeur engage de la même façon les élèves à résoudre la question, seuls, qu'à lire leur raisonnement.

c) Rôle du professeur- Ce qui est à la charge des élèves

Dans cette séquence, les élèves ont six minutes de travail autonome. Dans la mise en commun de la seconde étape du raisonnement, ce qui est à la charge des élèves est de donner les deux couples de droites parallèles. Le professeur l'annonce clairement dès le début de l'échange : « Attention je suis d'accord pour les +1 à condition qu'il y ait les parallélismes. » Le premier couple est énoncé conjointement par les élèves et le professeur, le second par les élèves. Malgré un guidage minutieux pour obtenir le raisonnement attendu, et qui a déjà été formulé dans la première étape : énonciation du début de la justification avec les élèves, structuration (« la phrase indispensable »), les élèves n'arrivent pas à le redire. Le professeur interroge plusieurs élèves. Si elle essaie de faire évoluer le raisonnement du premier élève interrogé, elle se contente d'évaluer les réponses des élèves suivants et d'en interroger un autre jusqu'à obtenir la réponse attendue. Lorsqu'elle l'obtient, elle fait répéter le raisonnement par plusieurs élèves puis elle donne seule la conclusion comme dans la première étape. Ce qui nous étonne encore, c'est que le professeur attend des élèves qu'ils justifient la nature du quadrilatère mais qu'elle ne les laisse pas chercher pour conclure à l'égalité des longueurs. Ce n'est peut-être pas pour cette séance le but recherché par l'enseignante. Il nous semble qu'elle a mis l'accent sur une seule propriété, les autres sont considérées comme accessoires. Vu la difficulté pour de nombreux élèves de la retrouver puis de l'énoncer, ce choix est peut-être judicieux.

1.4.6 Cinquième séquence : fin de l'exercice et de la séance (5 minutes)

1) Le contexte mathématique : contenu et gestion

a) Tâche donnée par le professeur :

Elle n'est pas rappelée explicitement. Le professeur se contente de rappeler que c'est l'étape n°3.

b) Tâches et activités attendues a priori

Il s'agit ici pour les élèves de mettre en relation les deux conclusions obtenues précédemment : $UV=RK$ et $UV=HT$, pour en conclure que $RT=HT$ qui était la seule question de l'énoncé.

c) Ce qui s'est passé

Un élève lit au professeur ce qu'il a écrit. Celle-ci note rapidement au tableau ce qui est dit et conclut.

Les élèves ont ici à utiliser la transitivité de l'égalité, mot qui a été introduit par le professeur la fois précédente et qu'ils ont à se remémorer.

Nous avons étudié tout l'échange constituant cette séquence très courte.

2) Etude du discours

Conclusion de l'exercice et de la séance (1 min 30 s)

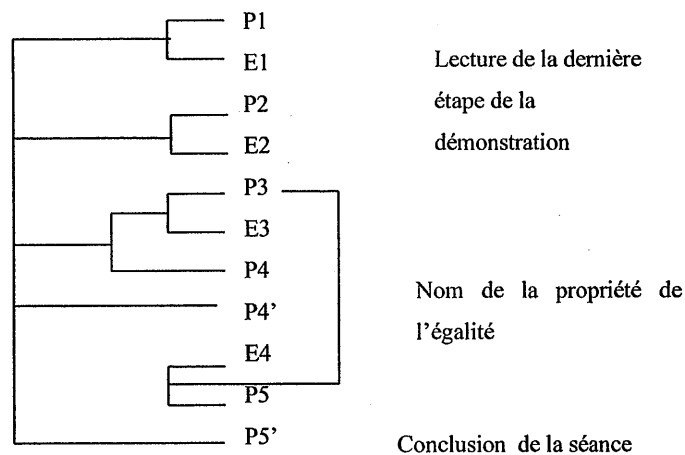
i) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves reconstituées a posteriori

Le professeur demande aux élèves de :

- lire le raisonnement rédigé par les élèves seuls dans la séquence précédente
- retrouver le nom d'une propriété de l'égalité utilisée pour conclure et évoquée la veille à l'oral (tâche non simple)
- vérifier la rédaction sur le cahier
- Les élèves donnent les réponses attendues par le professeur.

Activités des élèves et tâches attendues ne diffèrent ici que parce que le professeur intervient pour participer au raisonnement en en formuler une partie.

Diagramme montrant la structure de l'échange



La structure de l'échange nous montre l'imbrication des deux sous tâches, écriture de la conclusion : P1 à E2 puis P4' et recherche du mot transitivité : P3 à P4 puis E4 à P5.

ii) Fonctions du discours et buts illocutoires : un discours de bilan

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches		1			1	2	15	76%
Introduction d'une sous-tâche					1	1	8	
Bilan	1					1	8	
Justification								
Structuration	2				2	4	30	
Evaluation	1		1			2	15	
Engagement		1				1	8	23%
Mobilisation								
Encouragement	1		1			2	15	
Mutualisation de la réponse								
Total	5	2	2		30	13	100	
%	38	15	15		38	100		

Pour la fin du raisonnement, les fonctions les plus représentées sont la structuration avec 30% des fonctions, la distribution des tâches, l'évaluation et l'encouragement avec 15% des fonctions.

Les fonctions non cognitives occupent 23% des fonctions, les fonctions de cognition 78%.

Les buts assertifs et directifs sont également exprimés dans 38% des buts. Cependant les buts qui indiquent ce que fait et/ou dit le professeur occupent 68% des buts. Le professeur demande donc moins aux élèves. Ce discours est une conclusion du professeur à la séance.

iii) Implication du professeur et des élèves : le professeur organise la fin de la séance.

Le professeur s'implique dans le discours pour indiquer sa place dans la classe : évaluer les élèves, « je t'écoute », transmettre le savoir : « je l'ai dit hier », corriger les cahiers et distribuer les récompenses : « je vais reprendre les cahiers , je vais mettre les +1 ».

Elle s'associe aux élèves et utilise le « on » pour faire le point sur les connaissances des élèves « on ne l'a jamais écrit » ou pour gérer la séance : « on s'arrête là. »

Un élève est impliqué par son prénom lorsqu'il est engagé dans la tâche : « Alexis, je t'écoute » ou lors d'un encouragement ; « Bravo Julien ». Les élèves sont impliqués pour vérifier les cahiers avec utilisation de l'impératif. Les deux questions se rapportent aux mathématiques : « $UV = RK$, UV égale aussi à HT donc ? », « et ça s'appelle comment cette propriété de l'égalité ? » et n'impliquent pas les élèves directement.

iv) Rôle du professeur- Ce qui est à la charge de l'élève

Dans cette fin d'exercice, professeur et élèves partagent la formulation du raisonnement. Le professeur écoute l'élève, valide en répétant, poursuit le raisonnement puis redonne la parole à l'élève qui le termine. Les élèves effectuent ensuite conjointement deux tâches : écrire la fin du raisonnement dicté par le professeur, ce qui est prioritaire à ses yeux, et retrouver le nom d'une propriété de l'égalité déjà rencontrée, ce qui relève de la culture mathématique. La tâche prioritaire aux yeux du professeur est donc largement guidée alors que pour la seconde, les élèves cherchent seuls. Le professeur rappelle ici aux élèves qu'ils partagent avec elle des connaissances : « je l'ai dit hier » et qu'ils partagent aussi des règles de vie : « je vais mettre les +1 ».

Les conclusions concernant la séance sont présentées dans le chapitre 2 de la partiel.

2. Classe de N

Nous rappelons que c'est une classe de 5° regroupant 15 élèves, de niveau faible, d'un établissement de la banlieue parisienne. Le cours est d'abord consacré à la vérification individuelle, par le professeur, d'un travail de construction géométrique fait à la maison sur une feuille polycopiée. Cette partie du cours n'a pas été analysée. La séance se poursuit par la correction d'exercices portant sur la simplification de fractions cherchés par les élèves à la maison puis par la recherche et la correction d'exercices utilisant le produit d'un nombre par une fraction.

Nous avons découpé la partie de la séance analysée en quatre séquences :

- correction d'un exercice cherché à la maison
- recherche et correction d'un exercice, en classe : calcul d'une fraction d'un nombre présenté dans un cadre géométrique
- recherche et correction d'un exercice, en classe : calcul d'une fraction d'un nombre dans le cadre d'un problème
- donnée du travail pour la fois suivante

2.1 Première séquence: correction d'un exercice cherché à la maison (9 min)

2.1.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion

1) Enoncé de l'exercice

Simplifier les fractions : $\frac{4}{6}$; $\frac{16}{14}$; $\frac{3}{9}$; $\frac{10}{12}$; $\frac{2}{4}$; $\frac{3}{6}$; $\frac{12}{8}$

C'est un exercice numérique que les élèves ont déjà pu rencontrer en classe de sixième. Les commentaires du programme précisent que la simplification pourra être utilisée en cinquième et sera l'occasion d'obtenir des fractions irréductibles. Le texte de l'exercice ne le précise pas.

2) Tâche proposée aux élèves et activités attendues *a priori*

Cet exercice propose l'utilisation d'une même technique et invite les élèves à se familiariser avec elle. Il n'y a pas de difficulté croissante dans la simplification des fractions, les nombres proposés sont petits et la simplification peut se faire par 2 ou 3. Pour la dernière fraction,

12/8, les élèves peuvent simplifier deux fois par 2 ou directement par 4. Il n'est pas demandé dans l'exercice de simplifier au maximum.

Les élèves ont à chercher un diviseur commun à deux nombres. Pour cela ils doivent reconnaître que le numérateur et le dénominateur de la fraction proposée apparaissent dans la même table de multiplication. Ils peuvent ensuite chercher le quotient du numérateur et du dénominateur de la fraction proposée par le diviseur commun ou écrire la fraction comme quotient de deux produits dont un facteur est le diviseur commun puis simplifier.

La tâche proposée est simple car elle ne demande que l'utilisation d'une seule propriété : le quotient de deux nombres est égal au quotient obtenu en multipliant ou divisant son numérateur et son dénominateur par un même nombre non nul. Deux ou trois étapes de calcul sont nécessaires à sa réalisation.

3) Ce qui s'est passé

Après avoir vérifié que chaque élève a fait son travail, le professeur se propose de corriger l'exercice en écrivant au tableau sous la dictée d'un élève qui lit ce qu'il a écrit sur son cahier. Les élèves répondent plutôt aux questions et suggestions du professeur. Pour simplifier les fractions, ils expriment d'abord numérateur et dénominateur sous forme de produits ayant un facteur commun. De nombreux élèves sont interrogés et si l'un d'eux hésite, le professeur apporte la réponse attendue. Chaque calcul est décortiqué, aucune étape n'est sous-entendue. Cette séquence introduite brièvement par le professeur, se poursuit sous la forme d'un échange professeur/ élèves et s'achève avec la donnée d'un exercice à faire pour la fois suivante.

Nous avons distingué trois phases dans cette séquence :

- 1) l'engagement dans la tâche
- 2) la simplification des fractions
- 3) la conclusion : bilan et travail pour la fois suivante

2.1.2 Etude du discours

1) Première phase : engagement dans la tâche (1 min)

a) Tâches demandée aux élèves

Le professeur précise la tâche : simplifier les fractions pour trouver une fraction égale plus simple en rappelant aux élèves que c'est un déjà vu.

b) Fonctions et buts illocutoires du discours : organisation du travail

But Fonction	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	2					2	33	100%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
Justification								
Structuration	1	1	1		1	4	67	
Evaluation								
<i>Engagement</i>								0%
<i>Mobilisation</i>								
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	3	1	1		1	6	100	
%	50	17	17		17	100		

Dans ce discours le professeur distribue les tâches et structure. Il est à noter que pour la structuration tous les buts sont utilisés à l'exception du but commissif/directif.

Le but assertif est utilisé majoritairement et le professeur demande peu aux élèves.

Les fonctions sont donc des aides données par le professeur qui organise le déroulement de la séquence.

c) Implication du professeur et des élèves : la place de chacun

Le professeur s'associe aux élèves par le « on » dès la première phrase. Elle poursuit dans la seconde. Dans les deux cas elle organise le déroulement de la séance. Elle s'implique seule lorsqu'elle définit son rôle : « je reste au tableau parce que ... », par le but expressif : « j'aimerais » ou lorsqu'elle fait appel à la mémoire des élèves : « je vous le rappelle... ».

Les élèves sont aussi impliqués dans cette intervention qui fait référence à un déjà vu, à la mémoire de la classe.

Elle implique les élèves dans la distribution des tâches : « on vous demandait de simplifier des fractions ».

2) Deuxième phase : échange élèves/professeur : simplification de fractions (6 min 30 s)

a) Tâches demandées et activités potentielles de certains élèves

Nous avons regardé les tâches demandées et les activités relatives à chaque fraction à simplifier.

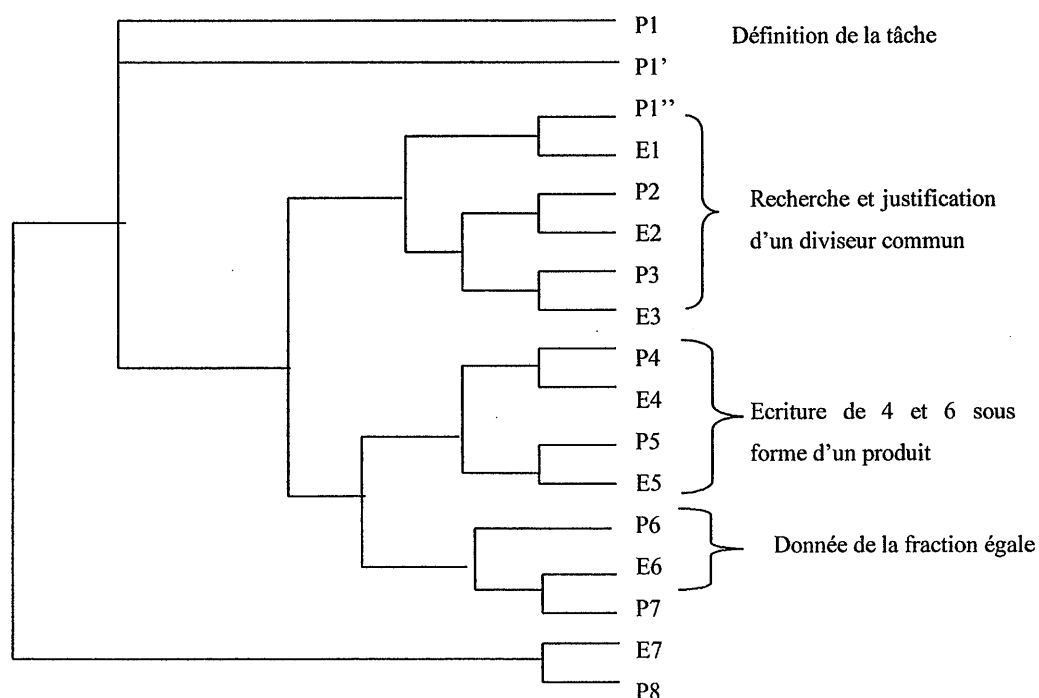
i) Simplification de la fraction $\frac{4}{6}$

- reconnaître un diviseur commun au numérateur et au dénominateur (tâche simple et isolée)
- justifier que 2 est diviseur commun : utiliser une propriété (tâche simple)
- exprimer 4 puis 6 sous forme d'un produit dont l'un des facteurs est 2 (tâche simple et isolée)
- dire quelle est la fraction obtenue après simplification par 2 (tâche simple et isolée)

Un élève a trouvé le diviseur commun au numérateur et au dénominateur, 2, mais aucun élève ne l'a justifié. Il nous semble néanmoins que la réponse E2 de l'élève : « Parce qu'il y a des chiffres... » aurait peut-être pu aboutir s'il avait disposé de plus de temps. Le professeur prend en charge l'explication.

Des élèves décomposent 4 et 6 sous forme du produit de 2 par un nombre, selon la suggestion du professeur, puis lisent la fraction simplifiée après que le professeur a dit simplifier par 2 puis avoir barré les 2 dans l'écriture $2 \times 2 / 3 \times 2$.

Diagramme montrant la structure de l'échange



En P1 le professeur distribue la tâche et en P1' évalue une réponse entendue mais ne s'y attarde pas. La première étape de résolution : recherche et justification d'un diviseur commun au numérateur et au dénominateur apparaît dans le diagramme pour les interventions P1'' à E3. Elle s'appuie sur une réponse qui lui convient pour proposer une méthode. Notons que la réponse E2 de l'élève n'est pas celle attendue ; le professeur la donne en P3.

Les répliques P4 à E5 concernent la décomposition de 4 et 6 en produits. Les élèves fournissent les réponses attendues, le professeur s'y appuie pour intervenir en P6 et valider la simplification en P7.

Les échanges E7 et P8 concernent la compréhension de la résolution de la tâche.

ii) Simplification de la fraction 16/14

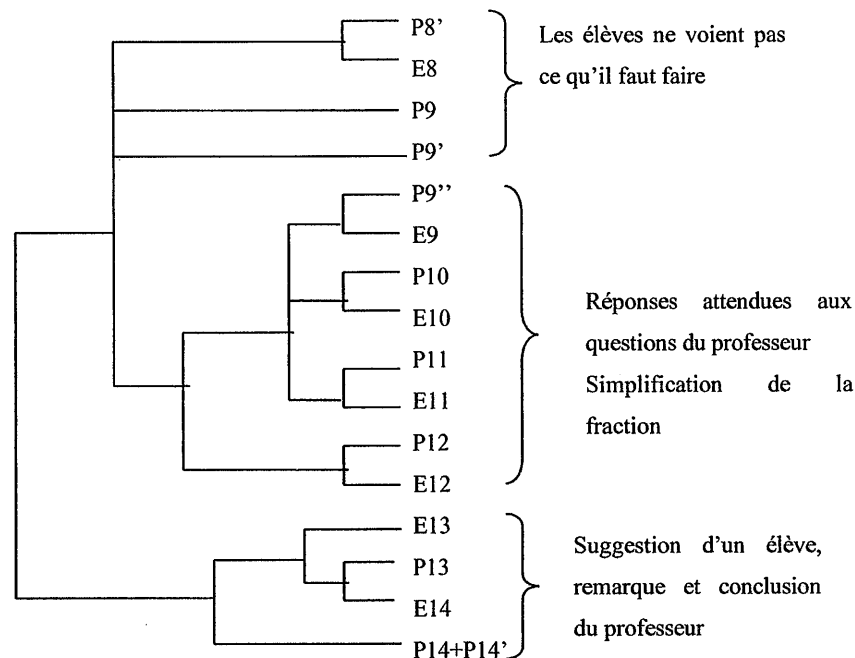
Le professeur demande successivement de :

- reconnaître un diviseur commun à 16 et 14 (tâche simple et isolée)
- dire dans quelle table de multiplication ces deux nombres se rencontrent (tâche simple et isolée)
- exprimer 16 et 14 sous forme d'un produit dont un facteur est 2 (tâche simple et isolée)
- dire quelle fraction simplifiée on a obtenu après simplification par 2. (tâche simple et isolée)

Les élèves ne rentrent pas seuls dans l'exercice. Il faut plusieurs interventions de l'enseignante et une décomposition de la tâche en plusieurs sous tâches pour que les élèves donnent des réponses. Ils ne trouvent pas le diviseur commun à 16 et 14 : c'est le professeur qui donne la réponse. En revanche, ils décomposent 14 et 16 en produits dont un des facteurs est 2. C'est le professeur qui formule qu'il y a division par 2, les élèves, eux lisent la fraction obtenue.

Un élève en E13 formule une remarque : « On peut faire aussi 16 divisé par 4 ». Le professeur fournit immédiatement en P13 à l'élève l'objection qui lui permet de rejeter le nombre 4 et rappelle en P14 et P14' une propriété générale puis une propriété liée au contexte des fractions égales et des fractions.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Le diagramme montrant la structure de l'échange met en évidence trois parties :

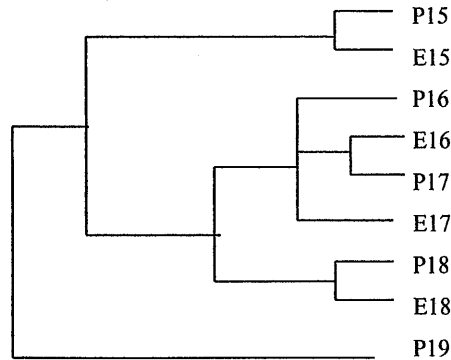
- P8' à P9' : les élèves ne trouvent pas ce qu'il faut faire : le professeur donne la réponse attendue
- P9'' à E12 : le découpage en sous tâches effectué par le professeur amène les élèves vers la simplification attendue
- E13 à P14' : un élève propose un autre facteur commun, le professeur émet une objection qui amène l'élève à donner la réponse attendue. Le professeur s'appuie sur cet échange pour rappeler la règle de simplification d'une fraction.

iii) Simplification de la fraction 3/9

- trouver un nombre dont 3 et 9 sont multiples (tâche simple et isolée)
- dire la fraction simplifiée égale après simplification par 3. (tâche simple et isolée)

L'élève interrogé ne prend pas en charge seul la simplification : il exprime les nombres 3 et 9 sous forme de produits dont un facteur est commun, 3, après une précision du professeur. Le professeur indique la simplification à effectuer. L'élève dit la fraction obtenue.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Le diagramme montrant la structure de l'échange met en évidence la gestion, par le professeur, de la résolution de la tâche :

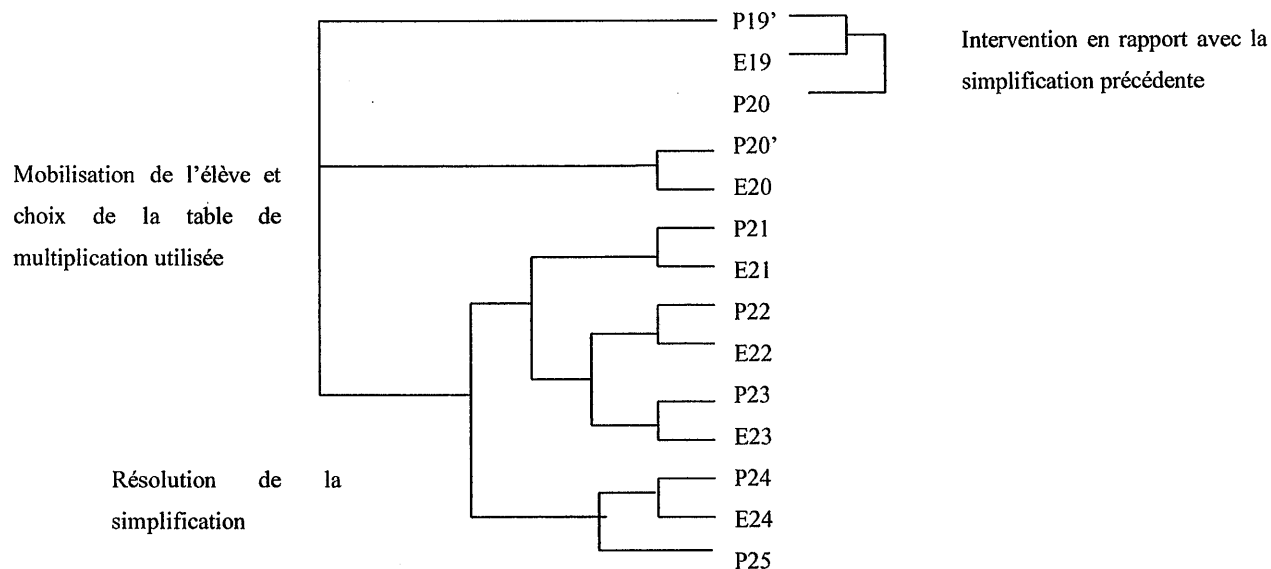
- P15 : demande implicite d'expression de deux nombres sous forme de produits
- E15 : réponse non attendue
- P16 à E17 précision de la tâche et réponses attendues des élèves
- P18 et E18 fin de résolution de la tâche avec une mise sur la piste de la réponse par le professeur et réponse attendue de l'élève
- P19 : Conclusion, mobilisation de l'attention des élèves.

iv) Simplification de la fraction 10/12

- Trouver dans quelle table on rencontre les nombres 10 et 12 (tâche simple et isolée)
- Exprimer 12 sous forme de produit (tâche simple et isolée)
- Dire quelle fraction simplifiée on obtient après simplification par 2. (tâche simple et isolée)

L'élève interrogé ne rentre pas tout de suite dans la tâche ; il ne répond qu'après des encouragements de l'enseignante. Il exprime spontanément 10 sous la forme 5×2 et précise à la demande de l'enseignante dans quelle table il se place puis exprime toujours à sa demande 12 sous forme d'un produit. Si c'est le professeur qui indique la simplification à effectuer, l'élève donne la fraction obtenue après simplification.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Le diagramme qui montre la structure de l'échange met en évidence les différentes relances nécessaires à la mise en activité de l'élève interrogé : P19', P20' et P21.

La suite de l'échange est calquée sur les échanges précédents : les élèves donnent au professeur la réponse attendue.

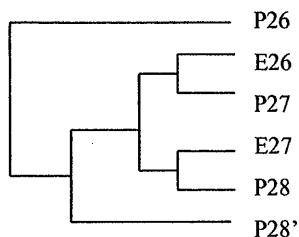
Les échanges E19 et P20 sont en rapport avec la simplification précédente. Nous constatons que le professeur ne s'y attarde pas.

v) Simplification de la fraction 2/4

- Simplifier la fraction sachant qu'on se place dans la table de 2 (tâche simple et isolée)

Les élèves donnent les réponses attendues.

Diagramme montrant la structure de l'échange



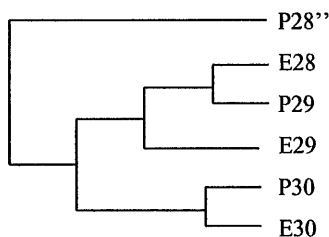
Le diagramme qui montre la structure de l'échange illustre le déroulement de la simplification :

- P26 : mise en situation des élèves « on est dans la table de 2 »
- E26 et E27 : les réponses attendues des élèves qui prennent en charge la décomposition en produits : les places du professeur et des élèves s'échangent par rapport au diagramme précédent : les élèves proposent, le professeur valide.
- P28' : le résultat de la simplification par le professeur.

vi) Simplification de la fraction 3/6

Le professeur interroge une élève qui prend en charge la décomposition de 3 et 6 en produits puis dit le résultat obtenu après que le professeur a indiqué la simplification par 3. (tâche simple)

Diagramme montrant la structure de l'échange

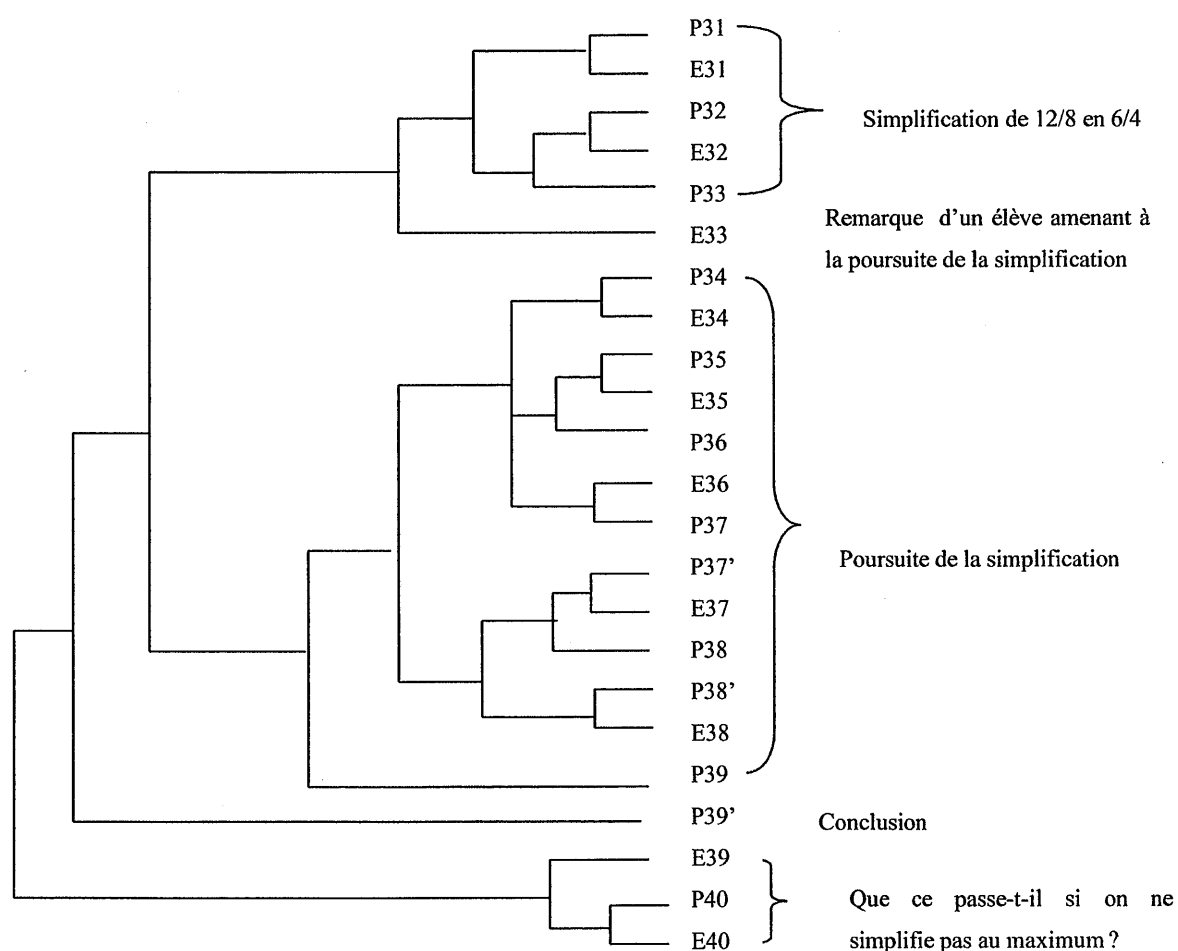


Comme pour la simplification précédente, l'élève prend en charge en E28 et E29 la décomposition de 3 et 6 en produits. Le professeur reprend la main en P30 et indique la simplification puis obtient la réponse attendue en E30.

vii) Simplification de la fraction 12/8

- dire par quel nombre on a simplifié la fraction 12/8 après que 12 et 8 ont été décomposés en 6×2 et 4×2 (tâche simple et isolée)
- continuer la simplification après intervention d'un élève (tâche simple)
- exprimer 6 sous forme d'un produit (tâche simple et isolée)
- dire par quel nombre on peut simplifier la fraction 6/4 (tâche simple et isolée)
- donner la fraction obtenue après simplification. (tâche simple et isolée)

L'élève propose deux nombres, 4 et 2 comme réponse au questionnement implicite du professeur. Le professeur exprime 12 et 8 sous forme de produits dont un facteur est deux et à sa demande, l'élève propose de simplifier par deux. Le professeur conclut. Toujours à la demande du professeur, mais après la remarque d'un élève, elle exprime les nombres 4 et 6 sous forme d'un produit, indique par quel nombre elle peut simplifier et enfin donne la fraction obtenue après simplification. Un élève veut savoir si c'est une faute que de ne pas simplifier au maximum.



Le diagramme montrant la structure de l'échange en illustre les divers moments et les différentes activités des élèves :

- P31 à E33, la simplification de $\frac{12}{8}$ en $\frac{6}{4}$: la réponse non attendue de l'élève en E31 amène le professeur à donner le début de la réponse attendue en P32 que complète l'élève en E32. Le professeur donne le résultat en P33.
- En E33 un élève modifie le déroulement de la séance : il propose une autre réponse.
- P34 à P39, fin de la simplification cette fois ci en trois étapes successives : E34 et E35 décomposition de 6 et 4 en produits, E37 nombre par lequel on simplifie, E 38 fraction obtenue. Le professeur guide toutes les étapes sauf l'expression de 4 en produit que l'élève prend en charge seul en E36.
- P39' : retour du professeur sur la simplification.
- E39, P40 et E40 : demande d'information d'un élève, réponse du professeur et fin de l'échange.

Bien que les étapes successives de la simplification ne soient pas modifiées de façon notable, l'architecture globale de la structure de l'échange diffère des précédentes. Deux interventions des élèves : E33 et E39 ainsi qu'une intervention du professeur : P39 permettent une poursuite de la tâche ou un retour sur la méthode utilisée.

b) Fonctions et buts du discours : professeur et élèves se partagent la tâche

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	1					1	1	76%
Introduction d'une sous-tâche					18	18	18	
Bilan	7	6				13	13	
Justification	5	1			1	7	7	
Structuration	3		1		11	15	15	
Evaluation	13		8		1	22	22	
<i>Engagement</i>		2			6	8	8	25%
<i>Mobilisation</i>					13	13	13	
<i>Encouragement</i>	2		1			3	3	
<i>Mutualisation de la réponse</i>	1					1	1	
Total	32	9	10		50	101	100	
%	32	9	10		50	100		

Les fonctions les plus représentées dans cet échange sont l'évaluation associée principalement aux buts assertif et expressif et l'introduction d'une sous-tâche associée au but directif. Les

fonctions non cognitives représentent 25% des fonctions utilisées, les fonctions de cognition, 65%.

Les aides occupent 54% des fonctions.

Les buts directif et assertif ont des fréquences d'utilisation respectives de 50% et 32%. Le but directif est associé majoritairement à l'introduction d'une sous-tâche, la mobilisation de l'attention et la structuration. Le but assertif exprime la fonction bilan. Les buts exprimant une opinion ou une action du professeur sont utilisés dans 50% des buts, les demandes faites à l'élève, dans 50%.

Le professeur prend donc à sa charge le découpage de la tâche en sous-tâches, l'évaluation, la donnée de certaines réponses ou méthodes et la justification. Elle demande aux élèves d'exécuter des sous-tâches, de mobiliser leur attention, de structurer.

c) Implication du professeur et des élèves : le professeur à la place des élèves

Sur ses 40 interventions, le professeur s'implique à 10 reprises par le pronom « je ». Elle indique d'abord que c'est elle qui écrit au tableau ce que disent les élèves : « je vais écrire 4... ». Elle indique aussi clairement que c'est elle qui donne une partie des réponses : « je peux diviser par 2 », « je peux diviser par 3 », « je peux simplifier », « je trouve la fraction... », « je simplifie par 2, je trouve $1/2$ », « je simplifie par 3 », « je simplifie par ? ». Nous constatons donc que même en utilisant le but directif et en posant une question aux élèves, le professeur les met sur la piste de la réponse attendue.

Le professeur s'associe peu aux élèves par le « on » et/ou le but commissif/ directif.

Il est important de bien distinguer, ici, les différents « on » de cet échange. En effet il a une portée générale et ne désigne aucunement professeur et élèves, dans une phrase comme : « quand on connaît bien ses tables, on s'aperçoit que 12 et 8 sont dans la table des 4, et 4 fois 3, on le retrouve, on divise encore par 2 donc finalement on divise par 4. » Le « on » est aussi utilisé pour représenter les auteurs de l'énoncé : « on te demande de simplifier... »

Le « on » associant professeur et élèves est utilisé à trois reprises, pour structurer : « on avait vu qu'on pouvait multiplier le haut et le bas par un même nombre... », « on n'a pas terminé, on peut faire plus », pour découper en sous tâches : « on était dans la table de quoi, des 5 ? » ou pour donner la réponse : « on est dans la table des 2 ».

Le professeur implique certains élèves, ceux qui sont interrogés, par leurs prénoms. Quatre élèves sont mis en scène dont deux plusieurs fois. Le prénom est utilisé pour engager les élèves ou les mobiliser. Le « tu » est utilisé pour indiquer à un élève une méthode : « si tu

divises par 4, alors tu vas trouver un nombre à virgule », « quand on te demande de simplifier le plus possible, tu vas jusqu'au bout... »

Le pronom « vous » n'est jamais utilisé.

Le but directif n'est formulé que par des questions portant sur les connaissances mathématiques. Ce sont des questions courtes qui n'attendent, le plus souvent, qu'un mot pour réponse. Elles sont au nombre de 17. D'autres questions ont pour fonction de mobiliser les élèves.

3) Troisième phase : discours de bilan (20 s)

a) Tâches effectivement demandées

Dans ce bref échange qui clôt la séquence, le professeur s'assure que les élèves ont compris et organise la suite du travail concernant la simplification de fractions.

b) Fonctions et buts du discours : un discours de transition

Fonction \ But	But						%	%
	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total		
Distribution des tâches								40%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
Justification								
Structuration		1		1		2	40	
Evaluation								60%
Engagement								
Mobilisation					3	3	60	
Encouragement								
Mutualisation de la réponse								
Total		1		1	3	5	100	
%		20		20	60	100		

Les fonctions non cognitives sont ici majoritaires avec une fréquence de 60%. La fonction structuration occupe 40% des fonctions.

Le but directif est le plus utilisé.

Le discours du professeur a essentiellement pour but de faire une transition entre l'exercice, la suite de la séance et la séance suivante.

Le professeur s'implique dans la distribution des tâches, implique la classe : élèves/professeur pour structurer le travail et elle implique les élèves seuls pour mobiliser leur l'attention.

2.1.3 Bilan de la première séquence

1) Tâche prévue, tâches effectivement demandées et activités potentielles des élèves

Rappelons que la tâche prévue était :

simplifier les fractions : $4/6$; $16/14$; $3/9$; $10/12$; $2/4$; $3/6$; $12/8$.

Le professeur, dans la phase d'engagement reformule la tâche : trouver une fraction égale plus simple.

Pour les trois premières fractions : $4/6$; $16/14$; $3/9$ elle introduit trois sous-tâches :

- trouver un diviseur commun au numérateur et au dénominateur de la fraction c'est à dire une table de multiplication dans laquelle numérateur et dénominateur se retrouvent.
- exprimer numérateur et dénominateur de la fraction sous forme d'un produit dont un facteur est le diviseur commun
- dire quelle fraction on obtient après une simplification par 2 ou 3.

Les élèves fournissent les réponses attendues sauf celle qui concerne le diviseur commun à 14 et 16.

Pour la fraction $10/12$, le professeur demande implicitement d'appliquer le même procédé puis :

- de préciser dans quelle table on se place pour justifier la décomposition proposée du numérateur de la fraction
- d'exprimer 12 sous forme de produit
- de simplifier la fraction en rappelant qu'on est dans la table de 2.

Pour la fraction $12/8$, le professeur demande :

- par quel nombre on peut simplifier après avoir rappelé la décomposition en produits de 12 et de 8
- après la remarque d'un élève, de poursuivre la simplification lorsqu'on a obtenu $6/4$,
- d'exprimer 6 sous forme de produit
- de dire par quel nombre on peut simplifier $6/4$
- de donner la fraction obtenue après simplification.

Nous constatons donc que les tâches réellement demandées aux élèves sont un découpage de la tâche globale prévue par l'énoncée et redéfinie par le professeur en sous-tâches. Nous avons relevé certaines « triches » du professeur lorsqu'elle dit par quel nombre il faut

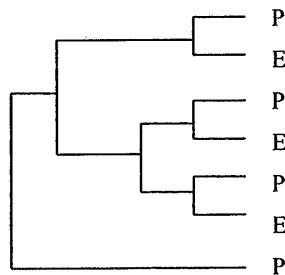
simplifier et/ou dans quelle table on se place. Cependant, pour les dernières fractions les élèves s'engagent seuls dans l'expression du numérateur et/ou du dénominateur sous forme d'un produit. Le processus de répétition d'une même technique semble donc permettre aux élèves une appropriation de la technique.

Dans cet échange, deux questions du professeur n'obtiennent pas de réponse de la part des élèves ; le professeur la donne :

- pourquoi on peut diviser 4 et 6 par 2
- dans quelle table de multiplication 16 et 14 sont-ils ?

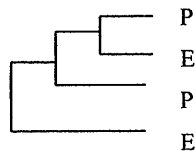
Dans les autres cas, le professeur pose des questions auxquelles les élèves répondent très brièvement.

Nous constatons que le resserrement de la tâche pour amener les élèves vers la réponse attendue est illustré par l'architecture du diagramme. Les formes qui reviennent dans les échanges accompagnant la simplification de chaque fraction sont du type :



Il faut noter cependant que dans certains échanges : ceux qui concernent la simplification de $\frac{2}{4}$; $\frac{3}{6}$ et $\frac{12}{8}$ certaines étapes sont prises en charge par les élèves et leurs structures montrent un échange des positions de P et E pour quelques tours de parole.

Nous avons également une structure globale différente dans le dernier échange : la forme globale est modifiée par deux interventions d'élèves et la forme globale est alors du type : .



2) Fonctions et buts du discours : des fonctions attendues et des buts qui paraissent quelquefois en désaccord

Nous avons récapitulé les fonctions et buts rencontrés dans les trois phases : engagement, résolution, bilan, selon leur fréquence d'apparition dans chacune des phases.

Phases	Engagement dans la tâche	Simplification de fractions	Bilan
Distribution des tâches	33%	1%	
Introduction d'une sous-tâche		18%	
Bilan		13%	
Justification			
Structuration	67%	7%	40%
Total des aides	100%	39%	40%
Evaluation		22%	
<i>Engagement</i>		8%	
<i>Mobilisation</i>		13%	60%
<i>Encouragement</i>		3%	
<i>Mutualisation de la réponse</i>		1%	
Total des fonctions non cognitives		25%	60%
Total	6	101	5

La phase d'engagement est associée à des fonctions d'aides : distribution des tâches et structuration. Les fonctions non cognitives n'y sont pas mobilisées.

La phase d'échange avec les élèves fait appel à de nombreuses fonctions :

- des aides : introduction d'une sous-tâche, bilan
- l'évaluation
- des fonctions non cognitives : mobilisation des élèves, encouragement

La phase de bilan est associée à la structuration et une forte mobilisation des élèves.

Buts	Engagement dans la tâche	Simplification de fractions	Bilan
But assertif	50%	32%	20%
But commissif ou déclaratif	17%	9%	
But expressif	17%	10%	
But commissif/directif			20%
But directif	17%	50%	60%
Total des occurrences	6	101	6

Le but assertif semble attaché à la phase d'engagement dans la tâche alors que le but directif l'est à la résolution de la tâche et au bilan. Cependant, les buts qui expriment une action ou une opinion du professeur ont autant d'importance que ceux exprimant une demande aux élèves, pendant la phase de simplification des fractions. Notons que le but commissif/directif associant élèves et professeur dans la résolution d'une tâche n'apparaît que dans la phase de bilan. Le but directif y est privilégié, ce qui pourrait étonner le lecteur. Le discours de bilan semble donc plutôt avoir un rôle d'encouragement des élèves.

Dans la phase d'engagement, c'est donc le professeur qui prend en charge la présentation du travail et de l'organisation de la séance. Pendant la phase de simplification des fractions, élèves et professeurs assument équitablement la résolution de la tâche : le professeur introduisant des sous-tâches, évaluant et donnant certaines réponses en demandant aux élèves d'exécuter des sous-tâches et de mobiliser leur attention.

3) Rôle du professeur, ce qui reste à la charge des élèves

Que prend en charge le professeur dans cette séquence ? Lors de l'engagement, elle annonce qu'elle va écrire au tableau, sous-entendu, ce que les élèves lui dictent et elle fait appel à la mémoire des élèves pour indiquer que c'est un exercice connu.

Pendant la résolution de la tâche, elle donne des résultats : justifie pourquoi 4 et 6 sont divisibles par 2, indique que 14 et 16 sont dans la table de 2, rappelle comment on peut obtenir deux fractions égales, met les élèves sur piste de la réponse en indiquant par quel nombre elle simplifie, dans quelle table de multiplication les élèves doivent chercher et évidemment découpe chaque simplification en un grand nombre de sous-tâches assez petites pour que les élèves soient en situation de réussite.

La stratégie que semble poursuivre le professeur est de permettre aux élèves de donner une réponse correcte aux questions posées, de ce fait de proposer essentiellement des sous-tâches, de donner la réponse aux questions qui embarrassent les élèves voire de les mettre sur la « bonne » piste.

Quatre moments néanmoins échappent à la gestion prévue par le professeur car les élèves ne donnent pas la réponse attendue ou font une remarque :

- celui où l'élève propose la division de 16 par 4
- celui où l'élève propose l'égalité $\frac{2}{4}$ est égal à $\frac{3}{6}$ est égal à $\frac{1}{2}$ qui n'est d'ailleurs pas commenté par le professeur.
- celui où l'élève propose de simplifier plus.

- celui où l'élève demande une explication concernant le résultat à obtenir

Ces moments attestent de la mise en activité des élèves et nous semblent refléter leur implication dans la tâche. L'intervention de l'élève qui aboutit à une poursuite de la simplification de $12/8$ montre une interaction élève professeur qui permet aux élèves de dépasser le cadre strict de l'exercice proposé : le professeur ne demandait pas d'obtenir une fraction irréductible.

2.2 Deuxième séquence : application du calcul sur les fractions à un exercice de géométrie (22 min 30)

2.2.1 Le contexte mathématique contenu et gestion

1) Enoncé de l'exercice

Tracer un segment $[AB]$ de 5 cm.

Placer un point M sur $[AB]$ tel que la longueur AM est égale aux trois-quarts de la longueur AB.

Cet exercice qui se présente comme un exercice de géométrie, demande implicitement aux élèves de calculer la distance AM. Il pourrait être proposé à un élève de sixième comme application du produit d'un entier par une fraction.

2) Tâche proposée et activités attendues a priori

Placé dans un cadre géométrique, cet exercice est néanmoins un exercice de calcul. Les élèves de cinquième ont déjà abordé ce calcul en classe de sixième ; c'est donc un exercice de révision, comme les exercices concernant les fractions.

Si les élèves abordent l'exercice en traçant une figure simple, ils sont ensuite à effectuer un changement de cadre puis à modéliser une situation en reconnaissant le sens d'un opérateur fractionnaire. En effet, les élèves doivent faire précéder le positionnement du point M sur le segment par le calcul de la longueur AM. Ils ont ensuite à traduire trois quarts de AB par l'expression numérique $\frac{3}{4} \times 5$ puis à effectuer le calcul. Ils ont donc à passer d'un cadre géométrique à un cadre numérique. Ils peuvent faire varier l'organisation du calcul : multiplication de 3 par 5 puis division du résultat par 4 ou division de 3 par 4 puis multiplication du résultat par 5 ou enfin division de 5 par 4 puis multiplication du résultat par

3. Ils ont la calculatrice à leur disposition pour effectuer les calculs. Pour finir, les élèves doivent revenir au cadre géométrique et placer le point M sur le segment [AB].

Cette tâche n'est donc ni simple ni isolée.

3) Ce qui s'est passé

22 minutes 30 sont consacrées à la résolution de cet exercice de géométrie ainsi qu'à celle de deux exercices analogues que le professeur ajoute en changeant les données numériques. Les élèves recopient l'énoncé puis le professeur redéfinit la tâche et circule dans la classe pendant que les élèves commencent à chercher. Ils cherchent seuls pendant 2 minutes. Devant leurs difficultés, le professeur décide d'une résolution collective de l'exercice : elle corrige au tableau en dialoguant avec les élèves. Ils interviennent, à sa demande, pour préciser les calculs, la position du point cherché, l'ordre des opérations à effectuer. Le professeur propose ensuite aux élèves de recommencer le même exercice avec des nombres différents. Pour cette seconde étape, elle laisse les élèves travailler seuls 1 minute 30 puis corrige au tableau en écrivant les propositions des élèves. Les difficultés qu'éprouvent les élèves sont relatives à la traduction du « de » de la phrase $\frac{2}{3}$ de 6 par l'opération multiplication $\frac{2}{3} \times 6$. Le professeur décide de refaire un dernier calcul analogue pour lequel elle laisse les élèves chercher seuls pendant 3 minutes 30. Il n'y a pas de difficulté croissante dans les calculs à effectuer. Seule semble être importante pour le professeur l'acquisition de la technique à utiliser.

Nous avons distingué trois phases dans cette séquence :

- 1) la résolution du problème proposé
- 2) la résolution du même problème avec les données numériques, $\frac{2}{3}$ et 6
- 3) la résolution du même problème avec les données numériques $\frac{3}{8}$ et 12

Chaque phase est précédée d'un bref discours d'engagement dans la tâche mais dont le temps de formulation est long puisque le professeur écrit en même temps au tableau et que les élèves recopient l'énoncé.

2.2.2 Etude du discours

1) Première phase résolution du problème proposé

a) Discours d'engagement dans la tâche (2 min)

i) Tâches demandées aux élèves

- recopier l'énoncé
- placer un point M sur [AB] tel que $AM = \frac{3}{4}AB$.

ii) Fonctions du discours et buts illocutoires : une mise au travail des élèves

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	1				4	5	56	78%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
Justification								
Structuration				1	1	2	22	
Evaluation								
<i>Engagement</i>								22%
<i>Mobilisation</i>	1					1	11	
<i>Encouragement</i>	1					1	11	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	3			1	5	9	100	
%	33			11	56	100		

La fonction principale du discours est la distribution des tâches exprimée avec le but directif mais aussi le but assertif : « il faut que ».

La structuration intervient pour ouvrir et fermer le discours avec le pronom « on » et le but directif ou commissif/directif.

Les fonctions non cognitives apparaissent avec une fréquence de 22%, les fonctions de cognition avec une fréquence de 78%.

Le but directif est exprimé dans 55% des buts.

Les élèves sont donc conviés par le professeur à se mettre au travail.

iii) Implication du professeur et des élèves : l'organisation du travail

Dans cet engagement dans la tâche, le professeur ne s'implique jamais seule. En revanche elle s'associe aux élèves par le « on » pour organiser le travail au début et à la fin de son intervention. Elle implique les élèves par le « vous » pour distribuer les tâches matérielles sous forme d'ordres déguisés : « vous copiez », « vous placez ».

b) Echange relatif à la résolution du problème proposé (7 min 30)

i) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves

Nous ne récapitulons ici que les tâches demandant aux élèves une autre activité que l'écoute, mais il faut noter que 9 interventions du professeur demande l'écoute et la compréhension de l'élève. Le professeur demande également à l'élève de regarder ce qu'elle fait au tableau. De plus certaines interventions qui se terminent par une demande d'activité des élèves sont précédées par un long préambule où le professeur montre ou donne des réponses.

Tâches effectivement demandées par le professeur :

- Tracer un segment de 5 cm : tâche simple et isolée
- repérer à quel ensemble appartient le point M cherché : tâche simple et isolée
- donner une méthode permettant de le situer : tâche complexe
- Dire quelle opération effectuer après avoir divisé 5 par 4 : tâche simple
- Effectuer la division de 5 par 4 à la calculatrice : tâche simple et isolée
- Situer 1.25 : tâche simple et isolée
- Affiner l'encadrement : tâche simple et isolée
- Trouver les $\frac{3}{4}$ de AB lorsqu'on a $\frac{1}{4}$ de AB : tâche simple
- Dire si les parenthèses sont utiles : tâche simple
- Justifier : tâche complexe qui demande l'application d'une règle que les élèves ne connaissent peut-être pas
- Donner une autre écriture de 5 divisé par 4 : tâche simple et isolée
- Effectuer un calcul à la calculatrice : tâche simple et isolée
- Rappeler ce qu'on a calculé : tâche simple
- Préciser la mesure de [AB] : tâche simple et isolée

Nous avons évalué les activités des élèves en regardant les réponses apportées aux questions du professeur.

Tout d'abord si nous regardons le volume des réponses des élèves, nous constatons qu'elles ne sont constituées que de quelques mots ou même d'un seul.

Certains élèves ont compris dès le départ l'énoncé et le disent : « on suit la consigne » d'autres non. Un élève dit que le point M est sur le segment [AB], un autre suggère qu'on peut diviser le segment par 4 pour trouver la position du point M. Le professeur indique aux élèves l'opération à effectuer à la calculatrice. Les élèves donnent le résultat de la division de 5 par 4.

Des élèves trouvent l'encadrement de 1.25 attendu par le professeur après quelques tâtonnement amplifiés par le fait que le professeur demande de situer presque simultanément deux nombres 1.25 puis 25 sans spécifier si elle attend un encadrement.

Un élève indique que lorsqu'on divise la longueur par 4 on obtient $\frac{1}{4}$ de la longueur souhaitée donc il propose de faire 3 fois 1.25 pour obtenir $\frac{3}{4}$ et donne le résultat de l'opération. La justification de l'inutilité des parenthèses n'est pas correcte : un élève se souvient de la priorité de la multiplication.

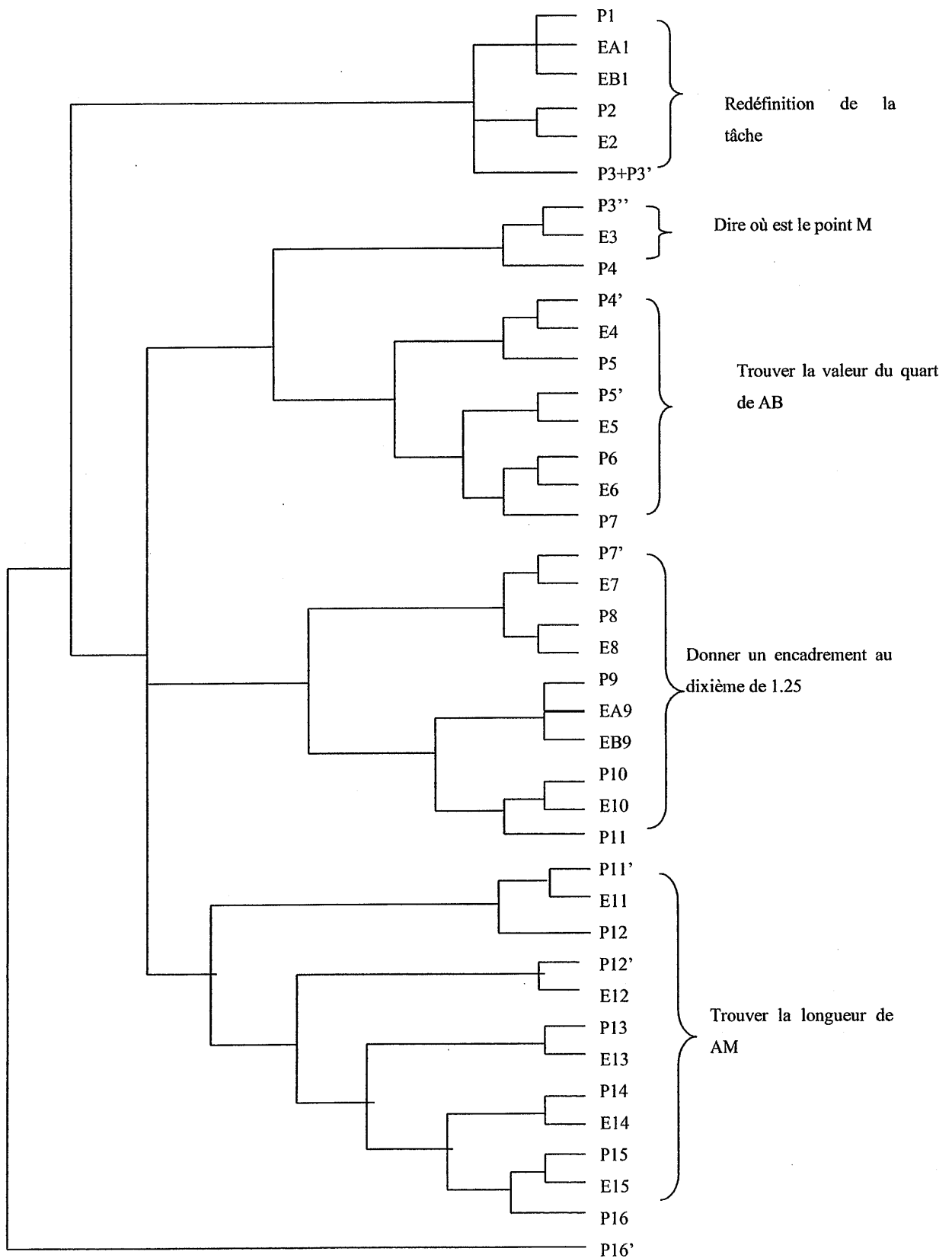
Un élève donne une autre écriture de 5 divisé par 4 : $5/4$.

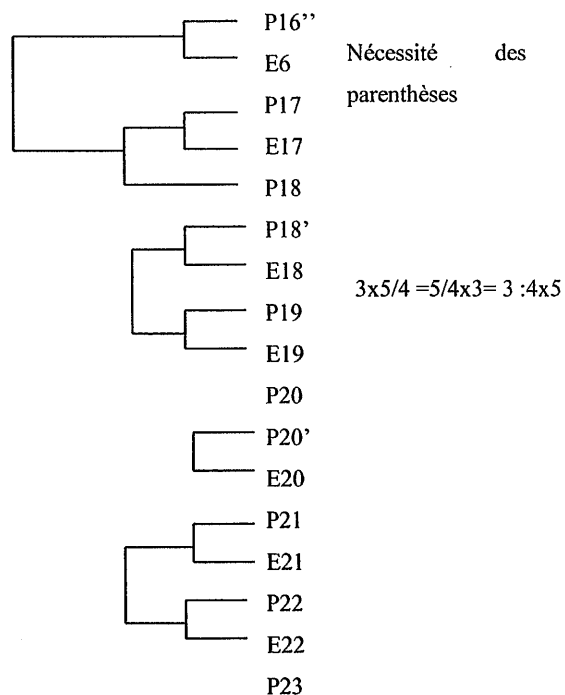
Certains élèves effectuent le calcul 3 fois 5 divisé par 4 et trouvent le même résultat.

Dans la récapitulation de ce qui a été fait, ils complètent les phrases du professeur.

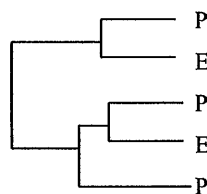
Nous constatons que toutes les tâches demandées par le professeur aux élèves sont matérielles ou simples et isolées sauf la demande de justification de l'inutilité des parenthèses à laquelle les élèves ne donnent pas la réponse attendue. Pour toutes les autres demandes, l'enseignante donne la partie de réponse permettant aux élèves de réussir ou ne demande qu'une tâche très restreinte. Le diagramme ci-dessous illustre la restriction des tâches demandées aux élèves.

Diagramme montrant la structure de l'échange





La structure du discours montre comment sont gérées par le professeur les demandes faites aux élèves. Les questions posées sont affinées et arrivent à la réponse attendue ce qui donne des formes du type :



- Trouver la valeur du quart de AB : P4' à P7 demande deux interventions intermédiaires du professeur pour amener l'élève à la réponse attendue.
- Donner l'encadrement de $\frac{1}{4}$ de AB : P7' à P11 demande trois interventions intermédiaires du professeur.
- Trouver la mesure de AM : P11' à P16' nécessite de nombreuses relances
- Dire pourquoi les parenthèses sont inutiles : P16'' à P18 est pris en charge par le professeur
- Les différentes opérations possibles pour calculer $\frac{3}{4}$ de 5 : P18' à P20 sont formulées par le professeur, les interventions des élèves manifestent qu'ils exécutent

- la récapitulation des différentes étapes du raisonnement : P20' à P23 est géré par le professeur qui laisse les élèves compléter certaines phrases.
- Toutes les étapes de la résolution de cette tâche sont conclues par le professeur.

ii) *Fonctions du discours et buts illocutoires : le professeur fait ou dit beaucoup*

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches		2			4	6	6	77%
Introduction d'une sous-tâche					10	10	10	
Bilan	8	9				17	17	
Justification	8	1			3	12	12	
Structuration	6	1			4	11	11	
Evaluation	10	2	6		3	21	21	
<i>Engagement</i>					2	2	2	24%
<i>Mobilisation</i>					21	21	21	
<i>Encouragement</i>	1					1	1	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	33	15	6		47	101	100	
%	33	15	6		47	100		

Les fonctions les plus utilisées par le professeur, pendant cet échange, sont l'évaluation et la mobilisation des élèves avec une fréquence de 21%. L'évaluation est associée le plus souvent au but assertif ou expressif mais il l'est aussi au but directif ce qui nous montre que les élèves sont aussi appelés à évaluer. Vient ensuite la fonction bilan associée au but assertif ou aux buts commissif ou déclaratif avec une fréquence de 17%. Les fonctions justification, structuration et introduction d'une sous-tâche sont également très présentes dans le discours du professeur. Nous remarquons que si le plus souvent, les fonctions structuration et justification sont associées au but assertif ou commissif/déclaratif, donc prises en charge par le professeur, elles font aussi l'objet de demandes du professeur aux élèves puisqu'elles sont quelquefois associées au but directif.

Les fonctions non cognitives occupent 24% des fonctions, les fonctions de cognition 76%.

Les aides ont une fréquence de 56%.

Le but directif est le plus utilisé : dans 47% des cas alors que le but assertif l'est dans 33%. Le but directif est principalement associé à l'introduction d'une sous-tâche et à la mobilisation des élèves. Le but assertif permet au professeur de donner les réponses, de justifier, de

structurer ou d'évaluer. Les buts exprimant une opinion ou une action du professeur ont une fréquence de 53% alors que les demandes aux élèves s'expriment dans 47% des buts ce qui nous indique que le professeur fait plus qu'il ne demande aux élèves.

iii) Implication du professeur et des élèves : le professeur à la place des élèves

Le professeur s'implique beaucoup dans son discours. Rappelons que c'est elle qui est au tableau pour écrire ce que disent les élèves.

A 31 reprises, le professeur s'implique seule par « je », « me ».

« J'écris ce que tu me dis », « je divise », « j'ai », « j'imagine », « je mesure », « je mesure à peu près », « je suis d'accord », « il me faut $\frac{3}{4}$ » « comment je fais ? », « je résume », « je peux ne pas placer de parenthèse », « c'est ce que j'ai fait », « je vais trouver », « je peux écrire autrement », « j'écris $3 \times 5 / 4$ », « si je fais $3 \times 5 : 4$ », « je vais l'écrire », « je divise », « je multiplie », je mets dans l'autre sens », « je change », « je peux encore changer », « j'ai », « j'ai calculé », « je multiplie », « j'ai le choix », « je fais ».

Les verbes utilisés sont des verbes d'action. Le professeur résout la tâche ou se met en position pour la résoudre.

Le professeur s'associe aux élèves par le « on » tout d'abord lorsqu'elle reprend la réponse d'un élève : « on divise le segment par 4 ». Elle s'associe aussi aux élèves pour distribuer certaines tâches : « on prend la calculatrice » mais surtout pour structurer sur le but assertif : « on peut le placer », « on l'a fait », « on sait que finalement », « on a vu » ou pour donner la réponse : « on peut changer l'ordre », « on obtient toujours 3.75 ».

Globalement, les élèves sont peu impliqués directement. Trois élèves sont impliqués par leur prénom : pour mobiliser leur attention, les engager dans la tâche. Les élèves sont impliqués par « vous » pour mobiliser leur attention : « vous avez tous compris ? », « vous me suivez ? », « vous avez vu à la calculette ? », « vous trouvez toujours 3.75, d'accord ? ».

A deux reprises le professeur distribue les tâches en impliquant les élèves : « vous pouvez commencer par... », « vous pouvez mettre tout en ligne ». Elle donne deux ordres à l'impératif : « essayez $3 \times 5 : 4$ » et « vérifiez, faites-le ».

Une seule des treize questions ayant un rapport avec la résolution de la tâche implique un élève : « quand tu fais cela, tu dois trouver quoi ? », les autres impliquent le professeur : « j'ai calculé quoi ? » ou sont des questions impersonnelles : « les $\frac{3}{4}$ de quoi ? ».

2) Deuxième phase

a) Engagement dans la tâche (1 min)

i) Tâches demandées

- Calculer les deux tiers de 6 : adaptation d'une tâche déjà résolue
- Placer un point M au deux tiers d'un segment de 6 cm : adapter la situation précédente aux nouvelles données numériques
- Ecrire le calcul à effectuer : traduire un énoncé par un calcul : refaire avec d'autres nombres un calcul déjà effectué

ii) Fonctions et buts du discours : des tâches pour les élèves, une attente du professeur

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
	Distribution des tâches		1	1		1	3	27
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
Justification								
Structuration	2			1	1	4	36	
Evaluation			1			1	9	
<i>Engagement</i>								27%
<i>Mobilisation</i>			1		2	3	27	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	2	1	3	1	4	11	100	
%	18	9	27	9	36	100		

La fonction principale du discours du professeur est de structurer. Le professeur distribue les tâches avec des buts différents puisqu'elle indique aux élèves le travail à effectuer, ce qu'elle attend mais aussi ce qu'elle va faire. Elle mobilise leur l'attention, sur le but directif. Les fonctions non cognitives occupent 27% des fonctions du discours, les fonctions de cognition 63%

Les aides occupent 63% des fonctions.

Le but directif est le plus utilisé mais les buts indiquant une opinion ou une action du professeur occupent 54% des buts.

iii) Implication du professeur et des élèves : la place de chacun dans son rapport à la tâche

Les marqueurs de l'implication du professeur nous indiquent la place de chacun dans son rapport à la tâche proposée. La distribution des tâches est d'abord engagée sur le but commissif/ directif : « on va voir avec un exemple numérique » avant d'être reprise sur le but déclaratif en distribuant les rôles : « je vous demande » en impliquant les élèves et le professeur puis sur le but directif : « calculez ». La tâche est envisagée collectivement avant d'être répartie. Le professeur s'implique ensuite dans ce discours en se mettant en position d'élève : « j'ai un segment, je veux placer... ». Elle se met ainsi en position d'élève ou peut aussi redéfinir sa position au tableau : celle qui corrige. Enfin elle précise son attente en impliquant élèves et professeur : « ce qui m'intéresse c'est que vous... ».

b) Echange professeur élèves (2 min 30s)

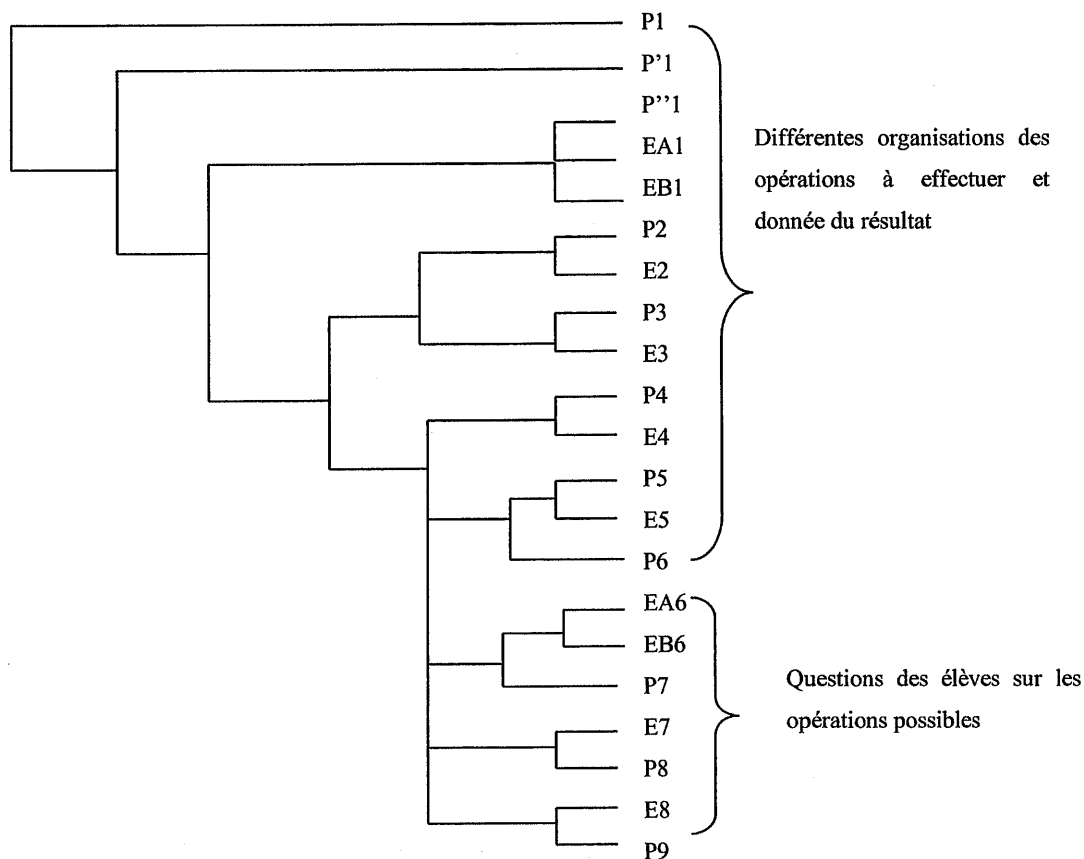
Cet échange intervient après un temps de 1 minute 30 pendant lequel les élèves cherchent seuls.

i) Tâches demandées et activités potentielles des élèves

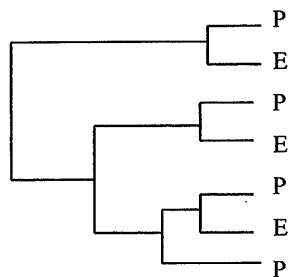
- Traduire une phrase par un calcul : tâche complexe : adaptation d'un calcul déjà vu
- Remplacer un mot par un signe opératoire : tâche complexe
- organiser un calcul : tâche complexe
- changer l'organisation : tâche simple
- Répéter : tâche élémentaire
- Effectuer les deux calculs proposés à la calculatrice: tâche simple et isolée

Les activités sont indiquées par les réponses des élèves aux questions du professeur. S'ils proposent le calcul de $\frac{2}{3}$ ou de $\frac{6}{3}$ c'est le professeur qui termine la formulation de la totalité du calcul. A sa demande, ils font varier l'ordre des opérations et donnent le résultat. La question de l'élève qui veut échanger division et multiplication atteste son implication.

Diagramme montrant la structure de l'échange



La structure de l'échange montre bien le découpage en sous tâches conduit par le professeur pour amener les élèves vers la réponse attendue. La forme de l'échange est du type :



On voit également apparaître en EA6 une deuxième partie dans l'échange, celle où l'élève fait la proposition d'une autre façon de poser les calculs. Un élève puis le professeur évaluent les suggestions de l'élève. Dans cette seconde partie, ce sont les élèves qui mènent le débat.

ii) *Fonctions du discours et buts illocutoires : le professeur prend en charge une grande partie de la résolution de la tâche*

Fonction \ But	But		Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
	Assertif	Commissif ou déclaratif						
Distribution des tâches					1	1	4	92%
Introduction d'une sous-tâche					5	5	20	
Bilan	3	2				5	20	
Justification	2				1	3	12	
Structuration	1	1			1	3	12	
Evaluation	3		2		1	6	24	
<i>Engagement</i>								8%
<i>Mobilisation</i>					2	2	8	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	9	3	2		11	25	100	
%	36	12	8		44	100		

Les fonctions principales du discours sont : l'évaluation associée au but assertif et expressif, le bilan associé aux buts assertif et déclaratif et le l'introduction d'une sous-tâche associée au but directif qui ont des fréquences d'utilisation respectives de 24% et 20%.

Les fonctions non cognitives occupent 8% des fonctions, les fonctions de cognition, 92%.

Les aides entrent pour 68% des fonctions.

Le but assertif structure, justifie, sert à donner les réponses. Le but directif introduit les sous-tâches, mobilise l'attention des élèves.

Si le but directif est exprimé majoritairement par 44% des buts, les opinions ou actions du professeur sont exprimées par 54% des buts. Le professeur fait ou dit plus que les élèves.

iii) *Implication du professeur et des élèves : le professeur agit à la place des élèves*

Le professeur s'implique beaucoup par le pronom « je » : elle prend en charge l'organisation du calcul : « comment je traduis ça, les $\frac{2}{3}$ de 6 », le calcul global : « je vais calculer les $\frac{2}{3}$ de 6 » et le calcul par étape : «... je le remplace par..., j'ai le choix..., je calcule ça... ».

De même pour récapituler la méthode elle reprend le « je » : « je traduis...je peux pas...ici j'ai pas de 6 divisé par 2 ». Le professeur montre, les élèvent « suivent » ou regardent. Ils ne

sont pas impliqués directement collectivement mais par quelques questions auxquelles ils sont capables de répondre. Seul l'élève qui pose une question est impliqué par le « tu » et une suite de distribution de tâches pour mobiliser son attention : « tu as le choix ...tu changes pas les opérations, ...tu multiplies,... tu regardes ».

A trois reprises le professeur utilise le « on » : pour organiser le travail : « on recherche les 2/3 de 6 », pour demander le résultat du calcul : « et on trouve ». Elle l'utilise aussi pour donner un tour général à un résultat : « le de en fait on le remplace par multiplier ».

3) Troisième phase

a) Engagement dans la tâche (1 min30)

i) Tâches demandées

Cette nouvelle tâche est calquée sur les précédentes et le discours d'engagement dans la tâche indique le même découpage :

- trouver les 3/8 de 12
- placer un point M sur un segment [AB] tel que AM est égal à 3/8 de AB avec AB= 12 cm.
- choisir un seul sens pour effectuer les calculs.

ii) Fonctions du discours et buts illocutoires : Distribution des tâches aux élèves

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
	Distribution des tâches					3	3	30
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
Justification	1					1	10	
Structuration	2			1	1	4	40	
Evaluation								20%
<i>Engagement</i>								
<i>Mobilisation</i>					2	2	20	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	3			1	6	10	100	
%	30			10	60	100		

Les fonctions du discours se répartissent en distribution des tâches avec le but directif, structuration avec les buts assertif ou commissif/ directif et mobilisation de l'attention avec le but directif.

Les fonctions non cognitives apparaissent avec une fréquence de 20%, les fonctions de cognition avec une fréquence de 80%

Les aides occupent 80% des fonctions.

Le but le plus utilisé est le but directif avec une fréquence de 60%.

Les buts qui expriment une demande à l'élève sont utilisés dans 70% des cas.

iii) Implication du professeur et des élèves : peu d'implication du professeur

Les élèves sont impliqués dans la distribution des tâches alors que le professeur s'associe aux élèves par le « on » pour structurer et redéfinir la tâche : « on a un segment ... et on voudrait ... ». Le professeur s'implique une fois pour marquer son rôle d'évaluation de la tâche : « vous me cherchez les 2/3 de... ».

b) Echange élèves/ professeur (1 min)

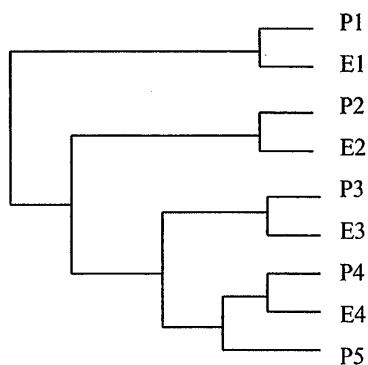
Cet échange est précédé d'un temps de recherche des élèves de 3 minutes 30.

i) Tâches demandées et activités potentielles des élèves

- traduire une phrase par un calcul : tâche complexe, adaptation d'un calcul déjà vu
- effectuer ce calcul à la calculatrice : tâche simple et isolée
- trouver une autre façon de calculer : tâche simple
- donner le résultat : tâche simple et isolée

En se référant aux réponses données par les élèves, nous constatons que certains ont effectué les tâches demandées par le professeur sans que cela ne pose le moindre problème.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Le diagramme qui montre la structure de l'échange indique que le professeur n'a posé que des questions auxquelles les élèves ont donné les réponses attendues. Chacune d'elle a conduit le professeur à poser une nouvelle question permettant la résolution pas à pas de la tâche et la conclusion de l'échange.

ii) *Fonctions du discours et buts illocutoires : des demandes aux élèves encadrées par le professeur*

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches								72%
Introduction d'une sous-tâche		1			3	4	29	
Bilan		1				1	7	
Justification	1					1	7	
Structuration								
Evaluation	2		2			4	29	
Engagement					3	3	21	28%
Mobilisation					1	1	7	
Encouragement								
Mutualisation de la réponse								
Total	3	2	2		7	14	100	
%	21	14	14		50	100		

Les fonctions principales du discours sont l'introduction d'une sous-tâche et l'évaluation qui apparaissent avec une fréquence de 29%. L'introduction d'une sous-tâche est associée au but directif, l'évaluation au but expressif ou assertif car il s'agit ici de validation.

Les fonctions non cognitives occupent 28% des fonctions, les fonctions de cognition 72%.

Les aides sont utilisées avec une fréquence de 43%.

Le but directif occupe 50% du discours, le but assertif 21%.

Les buts exprimant une action ou opinion du professeur sont utilisés dans 50% des cas, les buts exprimant des demandes faites aux élèves dans 50%.

iii) *Implication du professeur et des élèves : le professeur en position d'élève*

Le professeur s'implique seule à cinq reprises dans ce bref échange : « je traduis », « je peux laisser en fraction », « je peux choisir l'autre sens », « je trouve ». C'est, à notre avis, une

façon de mettre les élèves en position d'action : ils sont déjà dans l'action à accomplir au lieu de se poser la question de quelle action accomplir ; le choix a déjà été fait pour eux.

Le « on » où le professeur s'associe aux élèves est utilisé pour structurer : « on a vu ». Les élèves sont impliqués par leurs prénoms pour les engager dans la tâche à deux reprises et renforcer le but directif utilisé dans le découpage en sous tâches ou pour mobiliser leur attention.

2.2.3 Bilan de la seconde séquence

a) Tâche prévue, tâches effectivement demandées et activités potentielles des élèves

Tout d'abord au niveau de la gestion de la séance, le professeur accorde plus de temps à cette activité qu'elle n'en avait prévu puisqu'elle ajoute à l'exercice proposé deux variations de l'énoncé.

La tâche prévue : tracer un segment $[AB]$ de 5 cm puis placer un point M sur un segment tel que la longueur AM est égale aux trois quarts de la longueur AB, est d'abord formulée en impliquant les élèves dans la distribution des tâches : « vous copiez, ...vous placez » puis découpée en de nombreuses sous tâches par le professeur :

- tracer un segment de 5 cm
- dire à quel ensemble appartient le point M
- dire comment on peut trouver où il se situe
- effectuer $5 : 4$ à la calculatrice
- donner un encadrement au dixième de 1.25
- trouver les $\frac{3}{4}$ de AB lorsqu'on connaît $\frac{1}{4}$ de AB
- dire si des parenthèses sont utiles dans l'écriture du calcul et le justifier
- donner une autre écriture de $5 : 4$
- effectuer un calcul dicté à la calculatrice

Pour la première variation de l'énoncé : calculer les $\frac{2}{3}$ de 6 ou placer un point M aux $\frac{2}{3}$ d'un segment mesurant 6 cm, le professeur calque la tâche sur la précédente et la découpe en sous tâches :

- écrire le calcul à effectuer
- traduire $\frac{2}{3}$ de 6 par un calcul
- dire quelle opération traduit le mot « de »
- dire dans quel sens on effectue les opérations
- effectuer deux calculs dictés à la calculatrice

Pour la dernière application numérique, la résolution attendue : chercher les $\frac{3}{8}$ de 12 est la même que les deux précédentes. Le professeur la reformule dans un cadre géométrique : placer un point M aux $\frac{3}{8}$ d'un segment de 12 cm et précise : un seul calcul est attendu.

Lors de la correction, le professeur demande de :

- traduire la phrase $\frac{3}{8}$ de 12 par un calcul
- effectuer le calcul à la calculatrice
- de donner une autre organisation du calcul
- de donner le résultat.

Si on compare les trois tâches proposées par le professeur, elles sont identiques et le professeur insiste sur la possibilité qu'ont les élèves de se replacer dans un cadre géométrique comme pour le premier énoncé : « imaginez pareil, j'ai un segment de 6cm », « pareil, on a un segment... ». Le cadre géométrique n'est plus évoqué pendant la correction des deux adaptations de la tâche initiale.

La liste des tâches effectivement demandées au cours de la réalisation diminue. Le professeur n'insiste plus, pour le troisième calcul, sur le fait que le mot « de » est traduit par le signe \times , sur la position du point M cherché sur le segment. En revanche elle demande pour les trois exercices plusieurs organisations des calculs.

Au cours de ces différents exercices, les élèves ne se livrent pas tout à fait aux mêmes activités. Ils restent dans le cadre géométrique pour le premier calcul : partagent le segment en 4, situent un point situé au quart de [AB] puis aux $\frac{3}{4}$ sur le segment alors que pour les autres calculs, le cadre géométrique ne sert qu'à rappeler la similitude des démarches à suivre. Il n'est pas évoqué au cours de la correction.

Pour les deux premiers calculs, le professeur écrit le calcul à effectuer, pour le troisième c'est un élève qui écrit au tableau. Dès le second calcul un élève donne un autre sens possible pour effectuer le calcul alors que pour le premier c'est le professeur qui le donne.

Dans le dernier calcul, les élèves proposent le calcul à effectuer.

Il semble donc qu'à l'issue de ces trois exercices semblables, certains élèves ont repéré que pour calculer une fraction d'un nombre il fallait multiplier cette fraction par le nombre et que plusieurs organisations du calcul étaient possibles.

Les diagrammes montrant les structures des échanges témoignent d'une organisation qui resserre la tâche. Ils montrent aussi que le découpage est moindre au fur et à mesure du déroulement de la séance par la restriction du nombre d'interventions.

b) Tableau récapitulatif des fonctions et buts du discours pour les différentes phases

Fonctions	Première phase : engagement	Première phase : placer M au 3/4 de [AB]	Deuxième phase : engagement	Deuxième phase : calculer les 2/3 de 6	Troisième phase : engagement	Troisième phase : calculer les 3/8 de 12
Distribution des tâches	56%	6%	27%	4%	30%	
Introduction d'une sous-tâche		10%		20%		29%
Bilan		17%		20%		7%
Justification		12%		12%	10%	
Structuration	22%	11%	36%	12%	40%	7%
% Total des aides	78%	56%	63%	68%	80%	43%
Evaluation		21%	9%	24%		29%
<i>Engagement</i>		2%				21%
<i>Mobilisation</i>	11%	21%	27%	8%	20%	7%
<i>Encouragement</i>	11%	1%				
<i>Mutualisation de la réponse</i>						
% total des fonctions non cognitives	22%	24%	27%	8%	20%	28%
Total des occurrences	9	101	11	25	10	14

Nous avons essayé, à la lecture de ce tableau, de repérer ce qui peut caractériser les phases d'engagement et celles de résolution de la tâche, pour ce professeur, pendant cette séquence.

Les phases d'engagement voient toutes une forte utilisation de la fonction introduction d'une sous-tâche, une structuration marquée et la mobilisation de l'attention des élèves.

Les phases de résolution utilisent plutôt les fonctions introduction d'une sous-tâche, évaluation et bilan. Les fonctions non cognitives sont utilisées de façon plus inégale.

Nous remarquons que la fréquence de la fonction bilan diminue au cours de la séquence : le professeur donne moins de réponses à la fin. Les aides sont moins importantes pour la dernière phase, les justifications, présentes dans les deux premiers échanges n'apparaissent plus. En revanche la fréquence de l'évaluation augmente : le professeur contrôle et évalue chacune des réponses avancées par les élèves.

Buts	Première phase : engagement	Première phase : placer M au 3/4 de [AB]	Deuxième phase : engagement	Deuxième phase : calculer les 2/3 de 6	Troisième phase : engagement	Troisième phase : calculer les 3/8 de 12
But assertif	33%	33%	18%	36%	30%	21%
But commissif ou déclaratif		15%	9%	12%		14%
But expressif		6%	27%	8%		14%
But commissif/directif	11%		9%		10%	
But directif	56%	47%	36%	44%	60%	50%
Total	9	101	11	25	10	14
%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Pour toutes les phases de cette séquence, le but directif est majoritaire. Le professeur indique ainsi aux élèves qu'ils ont à résoudre une tâche. Cependant, nous constatons que pendant toutes les phases d'échange consacrées à la résolution de la tâche collective ou à une correction, les buts qui indiquent que le professeur prend en charge une partie de la tâche occupent plus de 50% du discours. Le professeur donne à faire aux élèves sous tutelle et sous contrôle.

Ce qui semble distinguer les phases d'engagement de celles de résolution en ce qui concerne les buts illocutoires, c'est l'utilisation du but commissif/directif qui permet au professeur d'associer élèves et professeur dans l'organisation du déroulement de la séance. L'utilisation du but déclaratif semble être attachée aux phases de résolution ce qui indique que dans ces phases le professeur prend une partie de la résolution en charge.

c) Le rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves

Nous sentons dans cette séquence, une évolution dans la démarche du professeur, à la fois dans la manière d'engager les élèves à résoudre la tâche mais aussi dans les phases de mise en commun.

Si pour la première tâche, elle laisse les élèves chercher seuls mais comme à regret puisque son discours gomme ce temps de recherche : « vous copiez, on corrige ». Pour la seconde tâche, le professeur indique son attente sans peut-être y croire suffisamment « j'aimerais que vous... » ou « je vous demande de » : l'intensité de l'implication est faible. Pour la troisième tâche, le professeur implique fortement les élèves : « vous me cherchez les 3/8 de 12 ».

Pendant la résolution des trois tâches, l'évolution se fait aussi sentir dans la moindre implication du professeur. Pour la résolution de la première tâche le professeur par le « je » se met en position d'élève : « j'écris ce que tu me dis, donc je divise », « j'ai, j'imagine, ...je

mesure », « il me faut $\frac{3}{4}$, comment je fais ? », « je le multiplie », « je résume », « je fais », « je divise », « je mets dans l'autre sens », « je change ».....Les élèves regardent, elle montre : « vous me suivez ». Ils complètent quelques phrases.

Dans la deuxième tâche, elle fait encore beaucoup : elle s'implique dans le discours d'engagement en se mettant en position d'élève : « j'ai un segment de 6 cm et je veux ... » puis continue pendant la résolution : « je traduis », « je le remplace », « j'ai le choix », « comment je calcule ça ? », « je peux changer ». Les élèves commencent le calcul, donnent un autre ordre que celui du professeur pour effectuer les calculs et énoncent le résultat. De plus, un élève intervient pour faire une proposition.

Pour la troisième tâche, le professeur se pose dans la phase d'engagement en destinataire du travail : « vous me cherchez ». Si pour la résolution de la tâche, elle utilise encore le « je » pour organiser le déroulement : « je traduis », « je choisis ce sens », « je peux choisir l'autre sens », « et je trouve ? », les élèves proposent le calcul à effectuer, un autre ordre pour les calculs, le résultat.

Les élèves semblent gagner un peu d'autonomie et de compétence au cours de la séquence : le professeur fait moins et les élèves assument des sous tâches plus importantes : la totalité du calcul au lieu d'une partie par exemple.

Pour chacune des tâches, le professeur a laissé aux élèves un temps de recherche en autonomie de plus en plus long.

2.3 Troisième séquence : application du calcul sur les fractions à des problèmes de partage de sommes d'argent (6 min 30s)

2.3.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion

1) Énoncé

**Ma mère me donne 75 F d'argent de poche, j'en dépense les $\frac{2}{3}$ pour l'achat d'un livre.
Quel est le prix du livre ?**

2) Tâche proposée aux élèves

La tâche proposée ici est la même que les trois précédentes mais il faut l'adapter à un autre cadre. Il s'agit d'un cadre numérique prenant pour prétexte un problème de vie pratique.

Les élèves ont à reconnaître qu'il s'agit d'appliquer le même procédé à savoir faire jouer un opérateur fractionnaire. Ils ont ensuite à écrire le calcul à effectuer c'est à dire traduire $\frac{2}{3}$ de

75 par $\frac{2}{3} \times 75$ puis organiser le calcul comme nous l'avons déjà indiqué : multiplication puis division ou le contraire.

3) Ce qui s'est passé

Pendant cette séquence de 5 minutes, les élèves recopient l'énoncé puis le professeur présente l'exercice et ce qu'elle attend des élèves, pendant qu'ils cherchent seuls 3 minutes. Un élève vient ensuite corriger l'exercice au tableau. Le professeur prend en charge le commentaire de ce que l'élève écrit et en particulier le passage du « de » au multiplié.

Nous avons découpé cette séquence en deux phases dont nous avons étudié le discours :

- 1) la phase d'engagement dans la tâche
- 2) celle qui accompagne la solution écrite par l'élève au tableau

2.3.2 Etude du discours pour ces deux phases

1) Première phase : engagement dans la tâche (3 min)

a) Tâches demandées

Le professeur détaille ce qu'elle attend des élèves :

- recopier l'énoncé : tâche élémentaire
- ne pas donner le résultat seul : adaptation des calculs déjà écrits précédemment
- écrire le calcul à effectuer : adaptation des calculs déjà écrits précédemment : tâche complexe
- écrire une phrase réponse : tâche simple et isolée

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : des demandes aux élèves mais surtout des attentes du professeur

	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	2	2	1		5	10	40	72%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
Justification	4					4	16	
Structuration	1			1	1	3	12	
Evaluation			1			1	4	
<i>Engagement</i>					2	2	8	28%
<i>Mobilisation</i>	1		1			2	8	
<i>Encouragement</i>	3					3	3	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	11	2	3	1	8	25	100	

calculs », « il faut que je comprenne », « j'aimerais voir des phrases réponses », « faites-moi une phrase réponse ». Elle implique les élèves par le but directif et l'impératif pour les engager dans la tâche : « allez-y » ou leur distribuer le tâche : « écrivez-moi une ligne de calculs », « faites-moi une phrase réponse ». Elle les implique par un pronom en mettant l'accent sur l'importance de l'évaluation leurs productions : « votre ligne de calculs », « comment vous faites », « vos erreurs », « en contrôle, vous oubliez », « vous faites la ligne de calculs ».

2) Deuxième phase : échange élèves/ professeur (2 min)

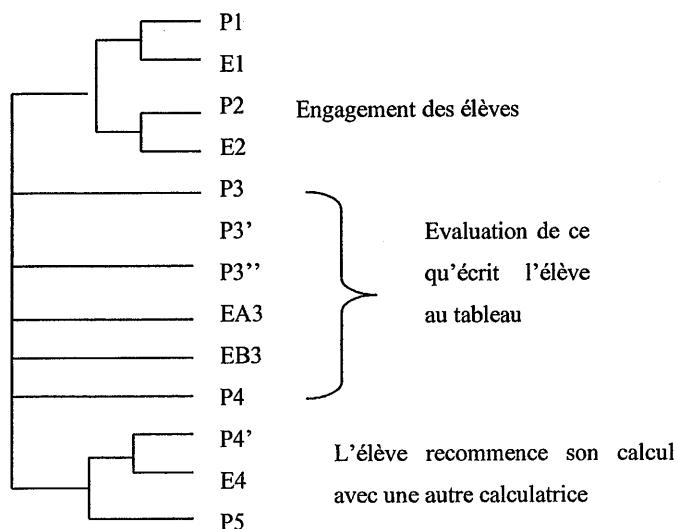
Cet échange est précédé d'un temps de recherche de 3 minutes.

a) Tâches effectivement demandées

- Ecrire le détail du calcul : tâche simple
- Ecrire selon les directives du professeur : tâche matérielle
- Refaire le calcul à la calculatrice : tâche technique
- Taper à la calculatrice ce que le professeur dicte : tâche matérielle
- Recommencer le calcul sur une calculette scientifique

L'élève interrogé écrit le résultat trouvé directement sans indiquer le calcul effectué. De plus le résultat trouvé est faux puisque le professeur lui demande de le refaire et lui dicte même ce qu'il faut taper.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Le diagramme montre les trois moments de l'échange :

- P1 à E2 : un élève vient résoudre le problème au tableau
- P3 à P4 : professeur et élèves évaluent ce que l'élève a écrit
- P4' à P5 : l'élève au tableau effectue le calcul qu'il a proposé sur une calculatrice scientifique

b) Fonctions du discours et buts illocutoires

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches		1			5	6	25	75%
Introduction d'une sous-tâche					1	1	4	
Bilan								
Justification	2					2	8	
Structuration								
Evaluation	4		3		2	9	38	25%
Engagement					1	1	4	
Mobilisation					4	4	17	
Encouragement								
Mutualisation de la réponse	1					1	4	
Total	7	1	3		13	24	100	
%	29	4	13		54	100		

La fonction principale du discours est l'évaluation avec une fréquence d'utilisation de 38%. Elle est exprimée essentiellement par les buts assertif et expressif. Elle l'est aussi par le but directif et y associe donc les élèves. La distribution des tâches occupe 25% des fonctions.

Les fonctions non cognitives apparaissent avec une fréquence de 25%, les fonctions de cognitions avec une fréquence de 65%.

Les aides occupent 37% des fonctions.

Le but directif est le plus utilisé avec une fréquence de 54%. Il est associé majoritairement aux fonctions distribution des tâches et mobilisation de l'attention des élèves.

Le professeur prend en charge l'évaluation et la justification, ce qui est indiqué par l'utilisation des buts assertif et expressif.

c) Implication du professeur et des élèves

Le professeur s'implique ici pour indiquer qu'elle a donné un travail et qu'elle l'évalue : « tu m'écris », « j'aimerais », « tu m'as dit ».

Elle s'implique au côté des élèves par le nous d'engagement dans le travail : « qui va nous corriger ».

La plupart des interventions du professeur s'adressent à l'élève au tableau qui est impliqué par le « tu » : il est responsable de ce qu'il écrit : « c'est ton raisonnement », « tu m'as écrit ».

2.3.3 Bilan de la troisième séquence

1) Tâche prévue, tâches effectivement demandées et activités potentielles des élèves

Le professeur dans le discours d'engagement demande aux élèves, pour résoudre le problème, d'indiquer les calculs à effectuer accompagnés d'une phrase réponse.

Lors de la correction, l'élève interrogé semble écrire $2/3 \times 75$ mais ne pas indiquer quelles sont les opérations effectuées et dans quel ordre puisque le professeur le lui demande et indique à l'élève ce qu'il faut écrire. Elle dicte la suite des opérations à taper sur la calculatrice puis lui fait reprendre le calcul sur une calculatrice scientifique, ce que l'élève semble réussir puisque aucun échange n'a lieu à ce propos.

L'élève interrogé semble donc avoir résolu la tâche en partie : il ne donne pas de phrase réponse. Le professeur ne demande d'ailleurs rien à ce sujet. Elle ne s'intéresse qu'aux calculs.

2) Fonctions et buts du discours : tableaux récapitulatifs

Fonctions	Engagement dans la tâche	Résolution de la tâche : trouver les 2/3 de 75F
Distribution des tâches	40%	25%
Introduction d'une sous-tâche		4%
Bilan		
Justification	16%	8%
Structuration	12%	
Total des aides	56%	
Evaluation	4%	38%
<i>Engagement</i>	8%	4%
<i>Mobilisation</i>	8%	17%
<i>Encouragement</i>	12%	
<i>Mutualisation de la réponse</i>		4%
Total des occurrences	25	24
%	100%	100%

Nous constatons, dans cette séquence, que si la distribution des tâches est une fonction importante du discours, l'introduction d'une sous-tâche, la donnée de la réponse sont peu ou ne sont pas utilisées. La structuration, la justification occupent une place importante pendant l'engagement dans la tâche. Les fonctions non cognitives sont elles aussi très présentes.

Buts	Engagement dans la tâche	Résolution de la tâche : trouver les 2/3 de 75F
But assertif	46%	28%
But commissif ou déclaratif	8%	4%
But expressif	13%	12%
But commissif/directif	4%	
But directif	29%	56%
Total des occurrences	24	25
%	100%	100%

Pendant l'engagement dans la tâche, le discours du professeur indique par l'utilisation des buts assertif, commissif ou déclaratif, expressif qu'elle s'implique plus que les élèves. En

revanche, pendant la résolution de la tâche, le but directif majoritaire montre que les élèves agissent et raisonnent.

3) Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves

Dans cette séquence, le professeur distingue nettement son rôle de celui des élèves. Le « je » est utilisé pour indiquer son attente : « il faut que je comprenne », tandis que les élèves sont impliqués directement par le « vous » : « écrivez-moi une phrase réponse » ou engagés dans la tâche à l'impératif : « allez-y ». C'est la séquence où le professeur les invite vraiment à travailler seuls : « votre ligne de calcul ». Ce qu'ils font pendant 3 minutes. De nombreux élèves ont trouvé une réponse : « P : Qui va nous corriger ça ? E : Moi ! Moi ! Moi ! »

Pendant la mise en commun, le but le plus utilisé est le but directif les élèves sont donc largement sollicités. D'ailleurs c'est un élève qui corrige au tableau pour la première fois de la séance et écrit seul sa réponse : « attends, attends, tu vas trop vite ! ». Le professeur évalue le travail de l'élève qui est impliqué par le « tu » : « tu m'as écrit ». Les élèves évaluent aussi sa réponse. La distribution des tâches qui est une fonction importante du discours accompagnant la mise en commun, concerne essentiellement un aspect technique de la résolution : l'utilisation d'une calculatrice.

2.4 Quatrième séquence: distribution du travail pour la fois suivante (1 min 30)

2.4.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion

1) Énoncés des exercices

- Annie hérite de 20 000F. Elle en dépense les $\frac{3}{4}$ pour l'achat d'un ordinateur. Quel est le prix de l'ordinateur ?
- Suite de l'exercice sur la simplification de fractions.

2) Tâches prévues et activités attendues a priori des élèves

Les exercices proposés permettent aux élèves un réinvestissement des techniques utilisées en classe.

3) Ce qui s'est passé

Le professeur écrit au tableau le texte d'un exercice que les élèves recopient. Tout en écrivant, elle essaie de créer un lien avec la séance suivante en insistant sur la similitude entre exercices traités en classe et exercices à chercher à la maison.

2.4.2 Etude du discours (1min30)

a) Tâches demandées

Le professeur demande aux élèves :

- d'apporter leur calculatrice
- de copier l'énoncé écrit au tableau
- de noter le travail à faire pour la fois suivante
- de vérifier si l'un des exercices a été déjà résolu et de noter le reste du travail.

On peut noter qu'elle ne donne aucune aide directe pour le travail à faire mais uniquement des directives pour noter correctement le travail.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : du travail pour les élèves

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	2				5	7	35	50%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
Justification								
Structuration	2				1	3	15	
Evaluation								
Engagement								50%
Mobilisation			1		7	8	40	
Encouragement	1				1	2	10	
Mutualisation de la réponse								
Total	5		1		14	20	100	
%	25		5		70	100		

La fonction principale du discours est dans cet échange la mobilisation de l'attention des élèves qui intervient avec une fréquence de 40%. La distribution des tâches apparaît avec une fréquence de 35% et occupe une place importante.

Les fonctions non cognitives et les fonctions de cognition sont utilisées avec une fréquence de 50%. Les aides directes occupent 50% des fonctions.

Le but principal du discours est le but directif avec 70% d'utilisation.

Dans ce discours le professeur distribue le travail aux élèves comme le soulignent les fonctions utilisées et aussi les buts : but directif majoritaire.

c) Implication du professeur et des élèves

L'engagement dans la tâche copie du travail à faire pour la prochaine fois se fait par une structuration associant dans le « on » élèves et professeur. C'est aussi le « on » qui permet au professeur de rappeler ce qui a déjà été traité. Par la suite, seuls sont impliqués les élèves individuellement par le « tu » ou un prénom ou collectivement par le « vous ».

Les conclusions concernant la séance se trouvent dans le chapitre 2 de la partie 1.

3. Classe de Q

La classe observée est une classe de cinquième de 31 élèves d'un collège parisien. Les élèves sont installés sur des tables à deux places disposées classiquement par rangées. Cette classe est d'un bon niveau selon le professeur. Deux élèves ne font rien et essaient de perturber le déroulement du cours mais les autres élèves les ignorent.

Le professeur intitule la séance « la bande dessinée ». Les exercices proposés ont pour thème la symétrie centrale. Le professeur a repris une séance de résolution de problèmes proposée dans « Apprentissages mathématiques en 5^o » par Ermel au cours de laquelle, à partir de la description de constructions qui leur sont fournies, on amène les élèves à élaborer puis à communiquer des procédures de construction d'une parallèle à une droite donnée et d'un parallélogramme dont on connaît deux côtés consécutifs.

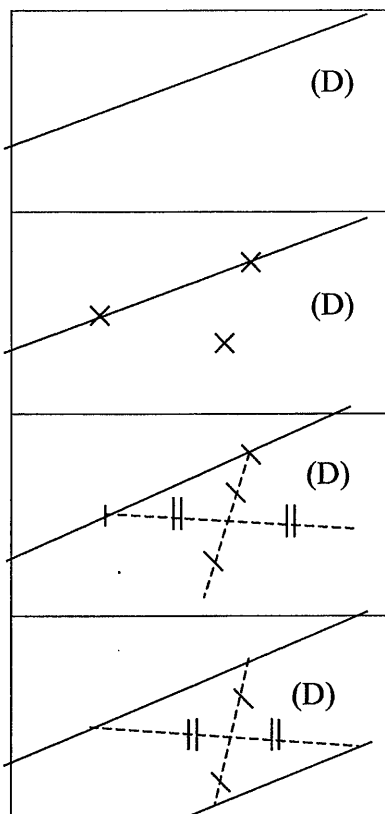
Nous avons partagé le cours en quatre séquences, chacune concernant la résolution d'une tâche. Deux des séquences sont consacrées à l'écriture de l'histoire accompagnant une bande dessinée ; les deux autres concernent la résolution d'un problème de construction de figure.

3.1 Première séquence : description d'une bande dessinée (10 min)

3.1.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion

1) Exercice proposé

La consigne est donnée à l'oral par le professeur. Les élèves ont à écrire l'histoire que racontent les images. Chacun des dessins reprend le précédent et le complète.



Le premier dessin représente une droite.

Sur le second, on a placé deux points sur la droite et un point à l'extérieur.

Le troisième dessin propose la construction de l'image des 2 points de la droite par la symétrie centrale dont le centre est le point extérieur à la droite. Des égalités de longueur sont codées.

Dans le dernier dessin, on a tracé la droite passant par les deux points images.

2) Tâche proposée et activités attendues *a priori*

Les élèves ont à adapter à la classe de mathématiques un exercice qui leur est peut-être plus familier au cours de français. Il s'agit pour eux d'observer, de reconnaître puis de raconter: Ils ont à observer la bande dessinée proposée et à reconnaître les différentes étapes de construction de l'image de la droite (D) représentée dans le premier dessin par une symétrie centrale. Ils sont aidés par le codage des figures.

La description des images est une tâche complexe qui est inhabituelle pendant le cours de mathématiques. Elle demande en effet d'observer, de reconnaître, voire de mettre en relation certains éléments des figures proposées. Elle nécessite, de plus l'utilisation d'un vocabulaire précis.

La description de la première image est une tâche simple et isolée. Elle demande l'utilisation du mot droite qui est introduit dans le vocabulaire mathématique des élèves dès le début de la sixième. Néanmoins, une des difficultés que peut rencontrer l'élève, c'est d'utiliser ce vocabulaire des mathématiques pour raconter une histoire. Le nom de la droite est précisé entre parenthèses, comme il est d'usage.

Pour la seconde image, l'élève doit parler de points appartenant à la droite et d'un point extérieur ou n'appartenant pas à la droite. Cette description est une tâche simple qui ne demande que l'observation de la figure. Une difficulté peut apparaître dans la recherche et

l'utilisation du vocabulaire ad hoc. Les notions de points appartenant ou n'appartenant pas à une droite sont connues dès la classe de sixième.

La description de troisième image est une tâche multiple qui demande aux élèves de mettre en relation le codage indiquant des longueurs égales, deux segments ayant même milieu et l'image de deux points par une symétrie centrale. Les élèves sont familiarisés dès le début de la sixième au codage de segments de même longueur. En revanche le vocabulaire attaché à la symétrie centrale est nouveau en cinquième : symétrique d'un point par rapport à un point. Cependant une formulation analogue est utilisée pour la symétrie axiale vue en sixième.

Pour la dernière image, l'élève doit reconnaître le processus de construction de l'image de la droite (D) dans la symétrie centrale considérée. C'est une tâche multiple qui demande de mettre en œuvre :

- une propriété de la symétrie centrale : l'image d'une droite par une symétrie centrale est une droite
- l'axiome : par deux points il ne passe qu'une seule droite.

L'élève doit en déduire que pour construire l'image d'une droite par une symétrie centrale on a construit les images de deux points de la droite.

3) Ce qui s'est passé

Le professeur demande aux élèves de sortir leurs affaires et leur présente la séance qu'elle appelle séance de la bande dessinée. Elle distribue la première fiche et explique le travail : réfléchir seul à l'histoire que raconte la bande dessinée puis en débattre avec son voisin ce qui ne prend qu'une minute et génère un peu de bruit. Le professeur présente alors la suite du travail : écrire seul l'histoire racontée en images. Quand les élèves ont fini d'écrire, au bout de 3 minutes, le professeur affiche au tableau un agrandissement de la bande dessinée distribuée et la mise en commun commence. Les élèves peuvent rectifier au stylo vert ce qu'ils ont écrit sur leur feuille.

Dans cette séquence nous avons distingué trois phases :

- 1) L'engagement dans la tâche qui est simultanément à la réflexion des élèves seuls et la confrontation de leurs idées avec celles du voisin
- 2) L'écriture de l'histoire
- 3) La mise en commun.

Nous avons étudié les échanges accompagnant les phases 1) et 3), la phase 2) n'étant accompagnée d'aucun dialogue concernant toute la classe.

3.1.2 Etude du discours

1) Discours d'engagement dans la tâche (1min)

a) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves

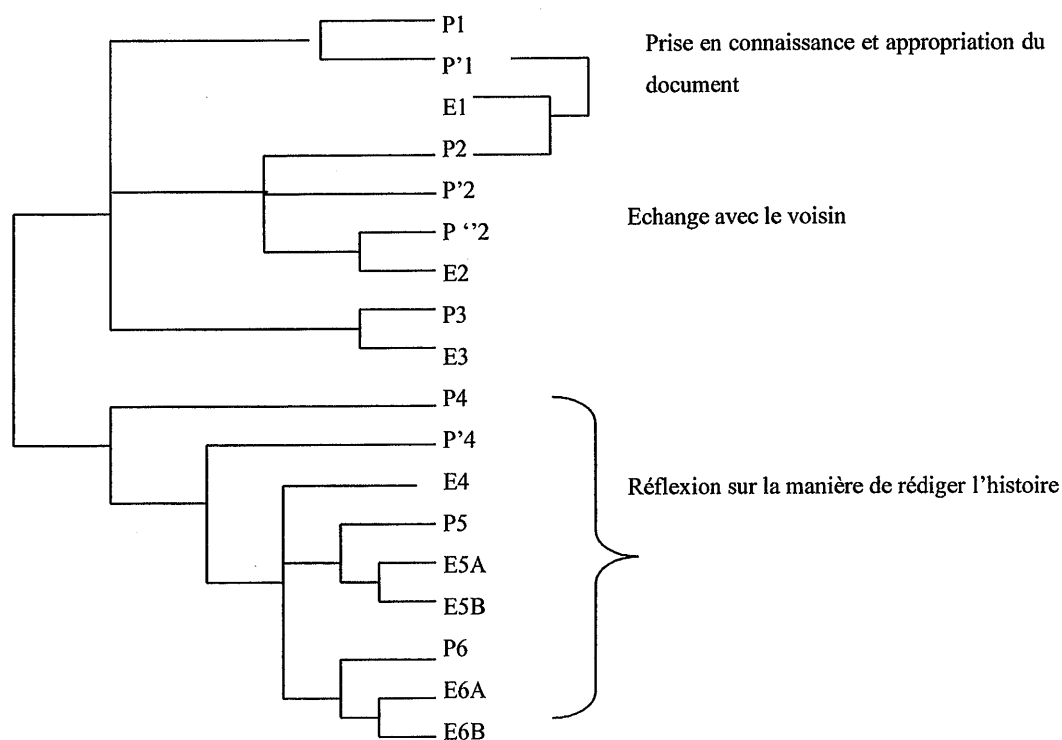
Le professeur demande aux élèves d'écrire l'histoire racontée par le dessin distribué, en trois temps :

- Réfléchir à ce que raconte le dessin
- Confronter avec ce que pense le voisin et se mettre d'accord
- Ecrire l'histoire en français

Elle demande de façon implicite à ce que les élèves mettent leur nom sur la feuille.

Les élèves pendant ce premier temps indiquent par leurs interventions qu'ils ont échangé avec leur voisin : « ça y est », et qu'ils s'interrogent déjà à la façon dont ils vont écrire l'histoire : « Est-ce qu'on peut donner des noms aux points ? ».

Diagramme montrant la structure du discours



La structure de l'échange met en évidence les trois temps de l'activité des élèves :

- P1, P'1, E1, une partie de P2 : réception et personnalisation du document : lecture, nom, date.
- P2 à E3 : compréhension personnelle et échange avec le voisin
- P4 à E6B : rédaction de l'histoire : comment s'y prendre.

Les réponses aux sollicitations du professeur sont ici des réponses en acte et les interventions des élèves manifestent la réalisation des activités. Lors de la réflexion des élèves à propos de la rédaction de l'histoire racontée par les images, un élève pose une question en E4 : le professeur la mutualise et les élèves répondent : E5A et E5B. Le professeur insiste sur les choix possibles et laisse les élèves clore l'échange.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : une mise au travail des élèves.

Fonction \ But	Assertif		Commissif ou déclaratif		Expressif		Commissif/directif		Directif		Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches			1						9		10	40	80%
Introduction d'une sous-tâche													
Bilan	1									1	4		
Justification													
Structuration			1					2		3	12		
Evaluation	4				1			1		6	24		
<i>Engagement</i>													20%
<i>Mobilisation</i>	1				2			1		4	16		
<i>Encouragement</i>													
<i>Mutualisation de la réponse</i>								1		1	4		
Total	6		2		3			14		25	100		
%	24		8		12			56		100			

La fonction principale du discours est ici la distribution des tâches qui représente 40% des fonctions. L'évaluation représente 24% des fonctions et la structuration 12%. L'évaluation n'est pas une validation et elle est une fois laissée à la charge des élèves.

Les fonctions non cognitives occupent 20% des fonctions. Les aides sont pour 44% des fonctions. La seule donnée d'une réponse ne concerne pas une tâche mathématique mais la date.

Le but directif est le plus utilisé. Il représente 56% des buts alors que le but assertif n'en occupe que 26%. Les opinions ou actions du professeur s'expriment dans 44% des buts.

c) Implication du professeur et des élèves : le rôle du professeur distinct de celui des élèves.

Le pronom « on » associant élèves et professeur n'est jamais utilisé dans le discours du professeur et de ce fait le but commissif/ directif non plus.

Le professeur distingue très nettement ce qui lui incombe et ce qu'elle destine aux élèves. Elle utilise le pronom « je » et le but déclaratif lorsqu'elle donne un titre à la séance : « alors la séance d'aujourd'hui, je l'appelle la bande dessinée », ou lorsqu'elle évalue : « bon, je suis en train de regarder... », ou qu'elle mobilise l'attention des élèves : « je pense que vous avez échangé vos idées ».

Les élèves sont impliqués seuls par le « vous » lorsque le professeur leur distribue la tâche et s'adresse à tous sous forme d'ordre déguisé : « vous devez donner une première bande dessinée », « vous allez essayer tout seuls », « vous regarderez avec votre voisin », « cherchez tout seuls », « quand vous serez d'accord », « vous vous mettez d'accord », « vous racontez ce que vous voyez ».

Quand elle évalue une réponse d'un élève elle s'adresse à lui et l'implique par le « tu » ou son prénom : « Laurence c'est une petite histoire », « tu as déjà compris Marine », « tu fais ce que tu veux ». On peut remarquer que la tâche est d'abord distribuée à la classe puis personnalisée pour quelques élèves.

Le professeur passe dans les rangs et regarde le travail des élèves pendant trois minutes Elle prend la parole pour engager une élève : « allez Marine » et répondre à une question concernant l'utilisation des lettres : « Alors je crois que ça a été plus ou moins évoqué. Si ça t'arrange oui, si ça ne t'arrange pas, tu ne les mets pas. ».

2) Mise en commun des histoires des élèves (3 min)

a) Tâches demandées et activités potentielles des élèves

Les élèves lisent ce qu'ils ont écrit sur leur feuille en face de chaque dessin.

Le professeur demande aux élèves :

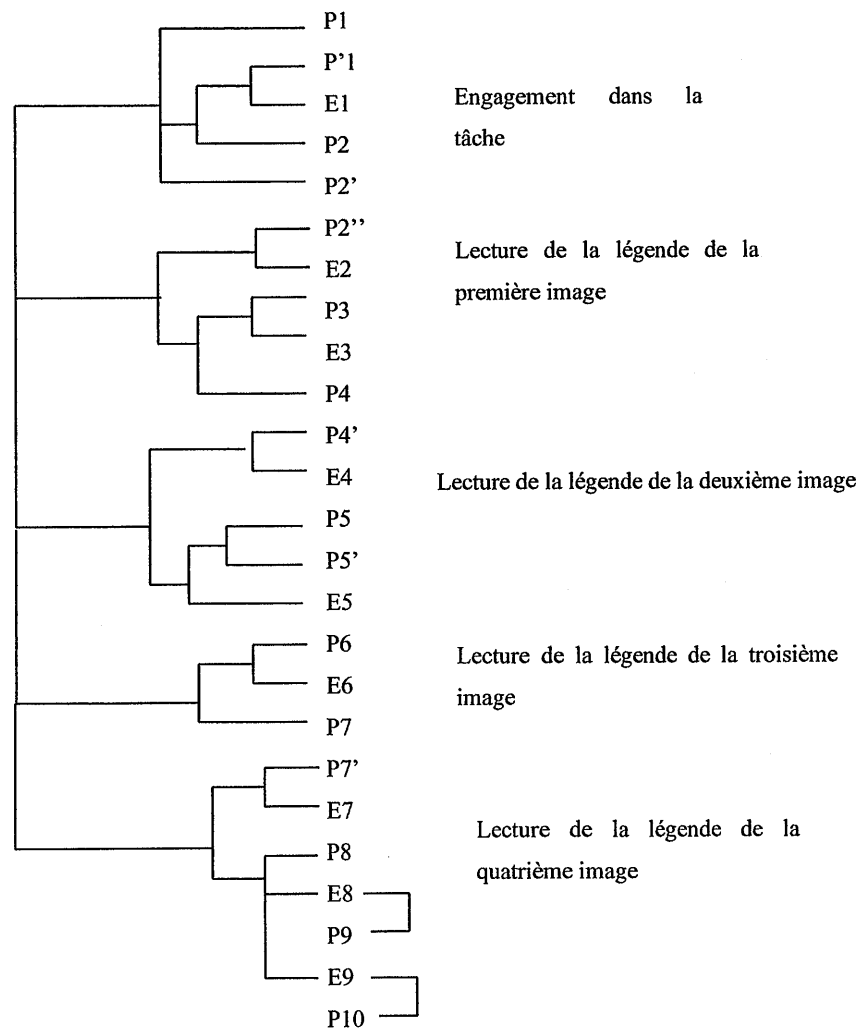
- De se mettre d'accord sur ce que racontent les images
- De corriger d'une autre couleur que ce qu'ils ont écrit et de ne pas effacer leur production
- De dire de quelle couleur on peut corriger : tâche élémentaire
- De lire ce qui est écrit en face de chaque image : tâche élémentaire
- De comparer ce qui est dit et ce qui est écrit sur leur propre feuille : tâche simple
- De préciser la nature d'un point : tâche qui demande une anticipation

- De préciser la nature de l'objet tracé dans le dernier dessin : tâche multiple qui demande la mobilisation d'une ou de deux propriétés et d'un axiome :
 - par deux points il ne passe qu'une seule droite.
 - l'image d'une droite par une symétrie centrale est une droite.
 - l'image d'une droite par une symétrie centrale est une droite parallèle.

Les activités potentielles des élèves se manifestent dans leurs prises de parole.

Ils savent que le stylo avec lequel ils corrigent est le vert ce qui montre que c'est l'habitude dans la classe. Ils fournissent les réponses attendues aux demandes du professeur. Un élève utilise le mot droite pour la première image. Un élève nomme les points de la droite (D) et donne un nom à celui extérieur à (D). A la demande du professeur un élève précise que ce point sera le centre de symétrie, en revanche aucun élève ne précise qu'il est extérieur à (D). Des élèves précisent qu'ils ont obtenu le symétrique de la droite (D) et que les droites sont parallèles.

Diagramme montrant la structure du discours



Le diagramme qui montre la structure de l'échange met en évidence les différents moments de l'échange :

- P1 à P'2 : engagement dans la tâche de lecture : le professeur parle plus que l'élève ; il donne les consignes.

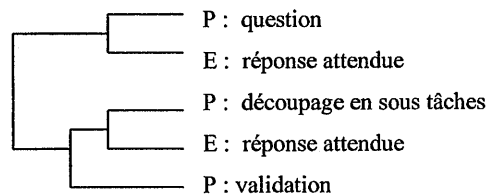
P''2 à P4 : lecture de la légende qui accompagne la première image. Le tour de parole est respecté. Le professeur conclut en mobilisant l'attention des élèves

P4' à E5 : lecture de la légende accompagnant la seconde image.

P6 à P7 : lecture de la légende accompagnant la troisième image, le professeur valide et donne une partie de la réponse.

P7' à P10 : lecture de la légende accompagnant la quatrième image.

La forme de chaque échange relatif à la lecture des images 1 à 3 est du type



Le découpage en sous tâches n'est pas toujours présent. La forme présente alors une branche de moins. Pour la lecture de la légende accompagnant la quatrième image, l'échange est plus long. Notons que la description de cette image est une tâche complexe. Le professeur insiste sur la conclusion.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : des élèves engagés, mobilisés qui exécutent les tâches et évaluent.

	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches					5	5	17	61%
Introduction d'une sous-tâche					3	3	10	
Bilan	1					1	3	
Justification								
Structuration				2		2	7	
Evaluation	2		2		3	7	24	
<i>Engagement</i>					5	5	17	37%
<i>Mobilisation</i>					5	5	17	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>	1					1	3	
Total	4		2	2	21	29	100	
%	14		7	7	72	100		

Dans cet échange, les fonctions principales du discours sont l'évaluation, ŷ

Une seule question n'implique pas les élèves directement : « Et il sera quoi ? » mais elle est liée par le et à une question impliquant les élèves.

3.1.3 Bilan de la première séquence

1) Tâche prévue, tâches demandées et activités potentielles des élèves

La tâche prescrite : raconter en mots l'histoire racontée en image a été résolue selon la consigne donnée par le professeur, recherche seul, confrontation avec son voisin puis écriture individuelle. Les mots qui nous semblaient attendus : droite, points sur la droite, symétrique d'une droite, droites parallèles ont été écrit par plusieurs élèves comme en témoigne l'échange de mise en commun.

2) Fonctions et buts du discours

Nous avons regroupé dans un tableau les fréquences d'utilisations des fonctions puis des buts trouvées pour chaque phase : engagement et mise en commun pour les fonctions du discours et les buts.

Fonctions	Engagement	Mise en commun
Distribution des tâches	40%	17%
Introduction d'une sous-tâche		10%
Bilan	4%	3%
Justification		
Structuration	12%	7%
Total des aides	56%	37%
Evaluation	24%	24%
<i>Engagement</i>		17%
<i>Mobilisation</i>	16%	17%
<i>Encouragement</i>		
<i>Reprise de la réponse</i>	4%	3%
Total des fonctions non cognitives	20%	37%
Total	25	29

La phase d'engagement se distingue de la phase de mise en commun par des aides plus importantes en particulier pour la fonction distribution des tâches et par un engagement des élèves moindre. En revanche, nous remarquons peu de réponses du professeur (bilan) dans les

deux phases, une mobilisation de l'attention des élèves comparable ainsi qu'une fréquence de la fonction évaluation élevée dans les deux phases. Cette fréquence de la fonction évaluation s'explique pendant la phase d'engagement par le fait que les élèves posent des questions, le professeur évalue ou leur demande d'évaluer.

Buts	Engagement	Mise en commun
Assertif	24%	14%
Commissif ou déclaratif	8%	
Expressif	12%	7%
Commissif/directif		7%
Directif	56%	72%
Total des occurrences comptabilisées	25	29
Total des %	100%	100%

Le professeur exprime son opinion dans une plus large mesure pendant la phase d'engagement que pendant la mise en commun, cependant le but directif est majoritaire pour les deux phases. Le but commissif/directif, bien que peu utilisé apparaît néanmoins dans la phase de mise en commun alors qu'il est absent de la phase d'engagement.

c) Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves

Le professeur dans la phase d'engagement distribue et organise la tâche. Elle distingue très nettement son rôle de celui des élèves en s'impliquant seule dans son discours et en impliquant également les élèves seuls. Notons qu'elle ne répond pas à la question des élèves sur le but assertif mais en la renvoyant aux élèves. Dans la mise en commun, l'utilisation du pronom « on » introduit et clôt l'échange et structure la tâche. Il faut noter aussi que le but directif des questions est renforcé, la plupart du temps par une implication des élèves. Huit élèves différents sont mis en scène par leurs prénoms dans cette séquence, certains à plusieurs reprises.

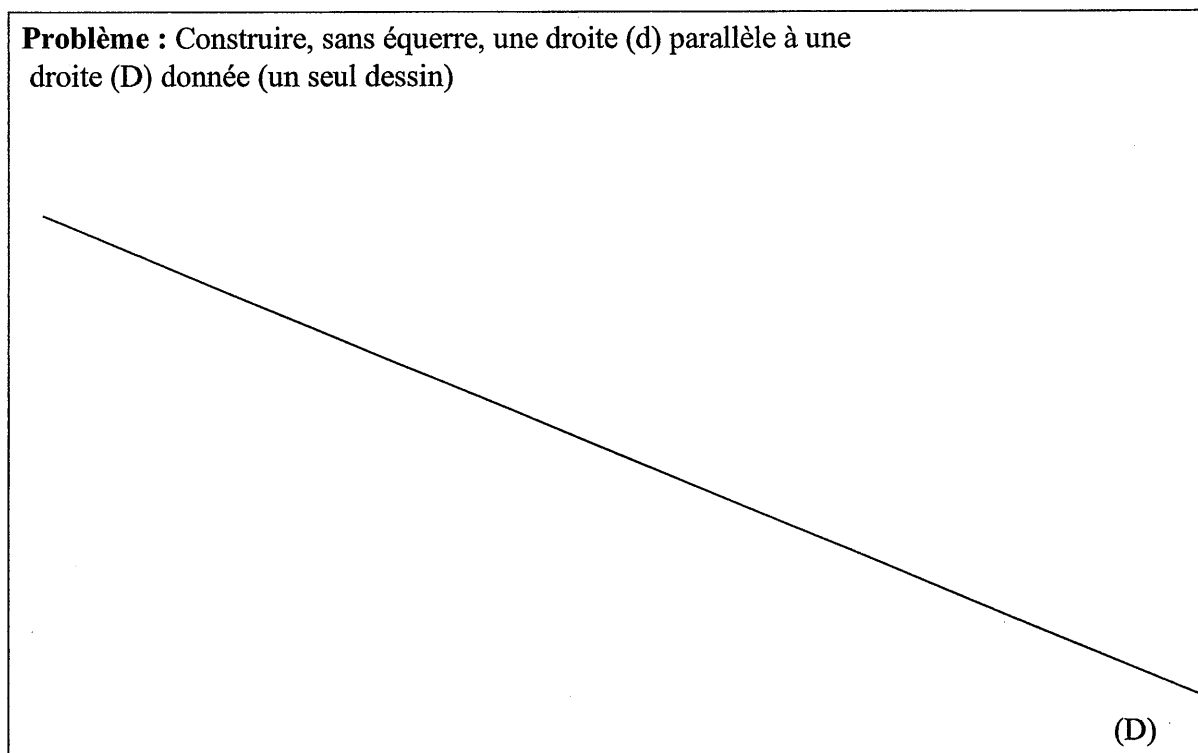
Les élèves proposent ce qu'ils ont écrit, le professeur souligne en le répétant ou en demandant une précision ce qu'elle attend.

3.2 Deuxième séquence : exercice de construction (9 min)

3.2.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion

1) Énoncé de l'exercice

Problème : Construire, sans équerre, une droite (d) parallèle à une droite (D) donnée (un seul dessin)



L'énoncé utilise le verbe « construire » indiquant par-là qu'il faut indiquer un procédé de construction.. S'il interdit l'équerre, il ne précise pas quels sont les instruments qu'il est possible d'utiliser.

Aucune justification de la construction n'est attendue.

2) Tâche prévue et activités attendues des élèves *a priori*

Les élèves ont ici à mettre en œuvre la technique de construction qu'ils ont décrite dans la séquence précédente. C'est donc un exercice demandant l'élaboration d'une stratégie passant par la mise en relation de l'exercice précédent et du problème posé et le réinvestissement d'une connaissance nouvellement revue. La propriété selon laquelle l'image d'une droite par une symétrie centrale est une droite parallèle doit être mobilisable. Elle n'a pas été formulée dans la séquence précédente sous une forme générale mais elle a fait l'objet d'une question du professeur et d'une réponse, validation : le parallélisme des deux droites dessinées n'a été formulé que dans les deux dernières interventions : celle d'une élève puis celle du professeur

qui clôt l'échange. La symétrie centrale est ici utilisée comme outil de construction. Les élèves ont donc à organiser un processus de raisonnement :

- Mettre en relation symétrie centrale et parallélisme de deux droites
- Choisir un centre de symétrie extérieur à la droite
- Construire l'image de la droite donnée par cette symétrie centrale.

La tâche demandée est complexe, elle est seulement simplifiée par l'organisation de la séance : nous faisons l'hypothèse que le professeur espère que la description de la bande dessinée qui était la tâche demandée précédemment restera présente à l'esprit des élèves.

Il se peut que certains élèves utilisent le procédé de construction comme une technique pure et qu'ils appliquent un algorithme vu dans les classes précédentes. D'autres peuvent aussi utiliser le compas pour construire un parallélogramme car cet instrument n'est pas interdit.

3) Ce qui s'est passé

Deux élèves distribuent une nouvelle feuille photocopiée où figure l'énoncé de l'exercice. Le professeur engage brièvement les élèves à travailler seuls. Une question des élèves concerne l'utilisation de la règle. Après quatre minutes de recherche en autonomie, le professeur interrompt le travail des élèves en constatant que plusieurs élèves sont « en panne ». Elle interroge l'un d'eux pour qu'il formule où se situent les difficultés qu'il rencontre. Puis elle invite les autres élèves à expliquer ce qui les a mis sur la piste d'une solution. Ils invoquent la bande dessinée de la séquence 1. Elle ramasse les feuilles quand tout le monde a terminé (au bout d'une minute). Elle distribue une nouvelle feuille puis revient en arrière pour insister sur le parallélisme d'une droite et de son image par une symétrie centrale. Elle compte ensuite le nombre d'élèves qui avaient déjà utilisé, en sixième, cette méthode pour construire une parallèle à une droite donnée.

Dans cette séquence, nous avons analysé trois phases :

- 1) l'engagement dans la tâche.
- 2) L'échange accompagnant l'aide d'un élève en difficulté
- 3) L'échange bilan

3.2.2 Etude du discours

1) Discours d'engagement dans la tâche (1 min)

a) Tâches demandées par le professeur

Dans cet échange qui est surtout une suite d'interventions du professeur, le professeur distribue la tâche : résoudre seul le problème dont l'énoncé est sur le photocopie. Le professeur répète quatre fois la consigne en insistant sur le fait que la recherche est individuelle : répétition du mot « seul » sept fois.

Les élèves ne disent rien et semblent déjà chercher puisque l'un d'eux pose une question concernant les outils qu'il est possible d'utiliser.

Le dialogue élèves/professeur étant presque inexistant, nous n'avons pas étudié la structure du discours.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	1				3	4	27	60%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
Justification								
Structuration	1	1				2	13	
Evaluation	1		2			3	20	
<i>Engagement</i>					1	1	7	40%
<i>Mobilisation</i>	2				3	5	33	
<i>Encouragement</i>								
<i>Reprise de la réponse</i>								
Total	5	1	2		7	15	100	
%	33	7	13		47	100		

La mobilisation de l'attention des élèves est la fonction principale du discours ; elle occupe 33% des fonctions. La distribution des tâches est importante avec 27% des fonctions. Les fonctions non cognitives occupent 40% des fonctions, les fonctions de cognitions 60%.

Les aides constituent 40% des fonctions

Le but directif est le plus utilisé. Il occupe 47% des buts. Le but assertif en occupe 33%. Les buts exprimant une demande faite aux élèves occupent 47% des buts, ceux exprimant une opinion ou une action du professeur 53%.

c) Implication du professeur et des élèves

Pour engager les élèves dans la tâche, le professeur distingue nettement le rôle et le travail de chacun. Elle indique aux élèves sa responsabilité dans le choix du travail et le mode de fonctionnement de la classe : « je vous distribue », « je vous donne », « j'ai dit tout seul ». Elle indique aux élèves que c'est à eux de résoudre seuls le problème : « vous essayez de faire », « vous essayez de la faire ». Elle mobilise les élèves par leurs prénoms : « Alexandra », « Claire », « Florian ». Elle distribue d'abord la tâche à la classe : « je vous donne » puis comme dans la séquence précédente la personnalise : « Florian, tout seul, tout seul ».

2) Echange accompagnant l'aide d'un élève en difficulté : 1 min

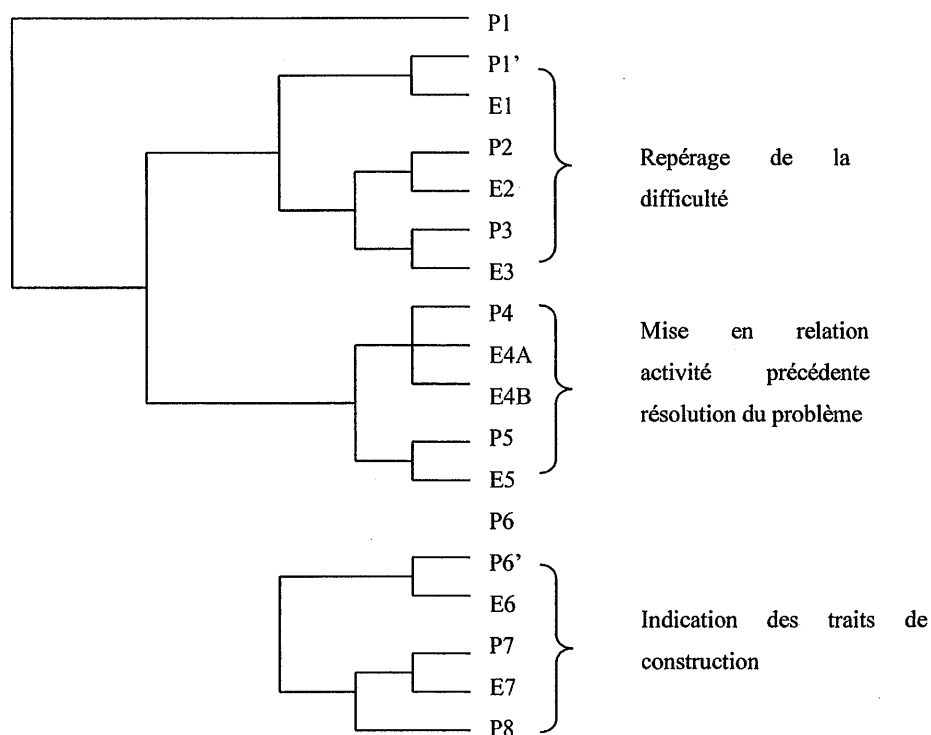
a) Tâches demandées et activités potentielles de certains élèves

- savoir ce qui pose difficulté
- dire ce qui a donné des idées à certains
- mettre en relation activité précédente et problème posé : tâche complexe
- dire comment s'indiquent les traits de constructions : tâche élémentaire

Certains élèves montrent par leurs réponses quelles ont été leurs activités au cours de l'échange.

L'élève en difficulté a dit qu'il ne savait pas comment aborder le problème. Des élèves lui ont suggéré de mettre en relation la bande dessinée et le problème posé, ce qui lui a permis de la résoudre. Un élève a indiqué que les traits de constructions se dessinent en pointillés.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Le diagramme montrant la structure de l'échange en met en évidence les deux parties :

- P1 à E5 : repérage de la difficulté et donnée d'une piste de résolution
- P6' à P8 : indication des traits de construction.

Ces deux parties n'ont pas la même importance ni sur le plan de l'activité des élèves ni par rapport aux nombres des échanges. La première partie est elle-même découpée en deux parties : la première ne fait intervenir que le professeur et un élève en difficulté, P1' à E3, la seconde fait intervenir d'autres élèves, le professeur et l'élève en difficulté, P4 à E5. On peut constater que le professeur joue un peu le rôle de président de séance : c'est en quelque sorte elle qui distribue le tour de parole et gère l'échange.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : une évaluation des difficultés et des réponses apportées par les élèves partagée par élèves et professeur.

But Fonction	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches								75%
Introduction d'une sous-tâche					1	1	5	
Bilan					1	1	5	
Justification	1				1	2	10	
Structuration		1		1		2	10	
Evaluation	3		1	1	4	9	45	
<i>Engagement</i>					1	1	5	25%
<i>Mobilisation</i>					4	4	20	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	4	1	1	2	12	20		
%	20	5	5	10	60	100		

La fonction principale du discours est l'évaluation qui 45% des fonctions. Cette fonction est aussi bien prise en charge par le professeur que les élèves puisque les buts utilisés par le professeur pour l'exprimer sont aussi bien assertif, expressif, commissif/directif et directif. Les fonctions non cognitives occupent 25% des fonctions, les fonctions de cognition 75%.

Les aides

Sont peu importantes puisqu'elles n'occupent que 30% des fonctions.

Le but directif est le plus utilisé avec 60% des buts. Les buts exprimant une demande faite aux élèves sont utilisés dans 70% des buts.

c) Implication du professeur et des élèves : des élèves impliquées dans chaque demande du professeur.

Le professeur s'implique seule par le « je » lorsqu'elle évalue le travail des élèves : "je l'ai vu, je n'ai rien dit." Elle s'implique aussi lorsqu'elle distribue la tâche : « j'attends que tout le monde ait fini. » Elle implique l'observateur à ses côtés par le « on » : « on va ramasser tous les papiers ». Elle utilise également le « on » mais en s'associant aux élèves sur le but commissif/ directif pour structurer : « on va refaire un stop » « est-ce qu'on va effacer les traits de construction ? ».

Toutes les questions posées aux élèves sur le but directif les impliquent également directement par « tu », « te », « on » ou leur prénom : « Qu'est-ce qui te manque, Julien ? », « est-ce que ça te donne la solution ? ». « on les met comment ? ».

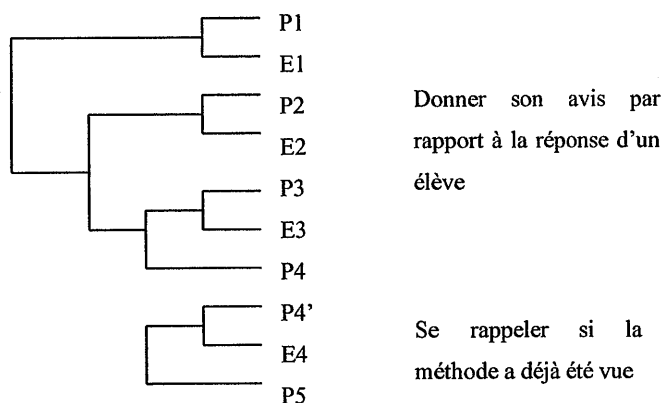
3) Echange bilan : 2 min

a) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles de certains élèves

Dans cette phase de bilan, le professeur demande essentiellement aux élèves d'écouter et de donner leur avis par rapport à la réponse d'un élève. Ils doivent aussi vérifier leur dessin. L'élève interrogé doit corriger le vocabulaire qu'il utilise. Les élèves doivent se rappeler s'ils ont déjà utilisé cette méthode de construction d'une parallèle à une droite donnée.

Certains élèves se contentent de répondre par oui à la demande du professeur tandis qu'un élève justifie sa réponse et corrige le vocabulaire utilisé. Onze élèves se souviennent avoir déjà utilisé cette méthode.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Le diagramme montrant la structure de l'échange illustre les deux temps du bilan. Le premier temps concerne le positionnement de certains élèves par rapport à la suggestion de Peter : P1 à P4, le second le nombre d'élève ayant déjà utilisé la méthode de construction d'une parallèle à une droite donnée dans les classes antérieures : P4 à P5.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : l'évaluation à la charge des élèves.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches								74%
Introduction d'une sous-tâche					1	1	7	
Bilan	1					1	7	
Justification								
Structuration					1	1	7	
Evaluation	2		1		5	8	53	
Engagement					1	1	7	27%
Mobilisation			2			2	13	
Encouragement								
Mutualisation de la réponse	1					1	7	
Total	4		3		8	15	100	
%	27		20		53	100		

La fonction principale du discours est ici l'évaluation qui occupe 53% des fonctions. Elle est plutôt à la charge des élèves puisqu'elle s'exprime essentiellement par le but directif. Les fonctions non cognitives occupent 27% des fonctions, les fonctions de cognition 63%. Les aides sont peu importantes puisqu'elles n'entrent que pour 21% des fonctions.

Le but directif est majoritaire avec 53% des buts. Cependant le professeur exprime ses opinions par 47% des buts.

c) Implication du professeur et des élèves : une implication renforcée des élèves.

Le professeur ne s'implique seule dans son discours que pour signifier aux élèves qu'elle n'a pas entendu. Le « on » n'est jamais utilisé. Chaque demande faite aux élèves exprimée sous forme de question ou d'un ordre est renforcée par une implication directe des élèves, par leur prénom, par « tu », par « vous » : « Qu'est-ce que vous pouvez lui répondre ? », « Mariam plus fort, redis le », « tu es sûre que c'est le point et son symétrique ? », « est-ce que vous aviez déjà utilisé cette construction là ? ».

3.2.3 Bilan de la seconde séquence

1) Tâche prévue, tâches demandées et activités potentielles des élèves

La tâche prescrite : construire une droite parallèle à une droite donnée sans n'a pu être réalisée, par plusieurs élèves, qu'à la suite d'un échange élèves/ professeur intervenant après 4 minutes de recherche en autonomie des élèves. Cet échange dont le but est d'aider les élèves en difficulté a transformé la tâche. La nouvelle tâche a été de mettre en relation la bande dessinée précédente et le problème à résoudre. Néanmoins certains élèves l'avaient déjà fait seuls. L'échange bilan nous a permis de noter que 11 élèves avaient déjà utilisé, l'année précédente, la méthode utilisant une symétrie centrale pour construire une parallèle à une droite donnée. Le professeur a prolongé la tâche prescrite par une demande de justification du parallélisme.

2) Fonctions du discours et buts illocutoires

Fonctions	Engagement	Aide aux élèves en difficulté	Bilan
Distribution des tâches	27%		
Introduction d'une sous-tâche		5%	7%
Bilan		5%	7%
Justification		10%	
Structuration	13%	10%	7%
Total des aides	40%	30%	21%
Evaluation	20%	45%	53%
<i>Engagement</i>	7%	5%	7%
<i>Mobilisation</i>	33%	20%	13%
<i>Encouragement</i>			
<i>Mutualisation de la réponse</i>			7%
Total des fonctions non cognitives	40%	25%	27%
Total des occurrences	15	20	15

On constate à la lecture de ce tableau que la distribution des tâches et l'engagement des élèves ont une place très importante dans la phase d'engagement dans la tâche. Pour ce professeur, la phase d'engagement lui permet de préciser aux élèves ce qu'ils ont à faire et de les mobiliser ;

L'évaluation et la mobilisation des élèves sont les fonctions essentielles de l'échange qui accompagne l'aide aux élèves en difficulté. Le professeur ne donne pas de réponses aux interrogations posées, elle ne découpe pas la tâche en introduisant ou en distribuant des sous-tâches.

L'évaluation et la mobilisation de l'attention, dans une moindre mesure, accompagnent le discours de bilan. On peut noter que le professeur n'apporte que très peu les réponses aussi bien dans la phase d'aide que dans la phase de bilan et que les aides n'occupent que peu de place.

Buts	Engagement	Aide aux élèves en difficulté	Bilan
Assertif	33%	20%	27%
Commissif ou déclaratif	7%	5%	
Expressif	13%	5%	20%
Commissif/directif		10%	
Directif	47%	60%	53%
Total des occurrences comptabilisées	15	20	15
Total des %	100%	100%	100%

Si le but directif est dominant pour toutes les phases de la séquence, nous notons une plus grande utilisation des buts exprimant les opinions ou actions du professeur dans les discours d'engagement ou de bilan. Le but commissif/ directif n'est utilisé que dans la phase d'aide aux élèves en difficulté. Le professeur indique ainsi que le travail donné est vraiment l'affaire des élèves.

c) Rôle du professeur ; ce qui est resté à la charge des élèves

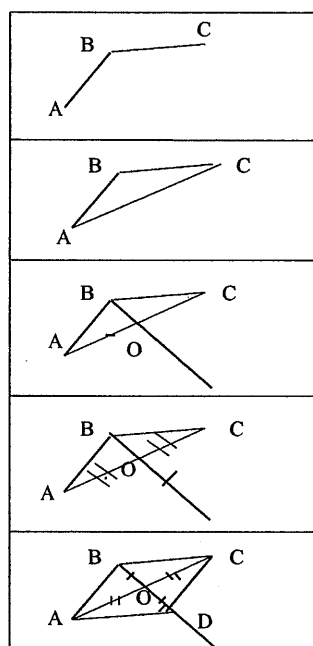
Dans cette séquence comme dans le précédent le professeur distingue nettement son rôle et celui des élèves dans la distribution des tâches. Comme dans la séquence précédente le but directif impliquant les élèves et renforcé par leur implication directe : 8 élèves sont mis en scène par leurs prénoms. Dans l'échange qui accompagne l'aide d'un élève en difficulté, ce n'est pas le professeur qui donne une piste à l'élève mais d'autres élèves de la classe. Le professeur se contente de gérer l'échange, de le susciter en permettant aux élèves d'évaluer les

réponses de leurs pairs. Dans le discours de bilan, le professeur ne donne pas les réponses attendues, ne donne pas de « correction ».

3.3 Troisième séquence : description d'une deuxième bande dessinée (19 min)

3.3.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion

1) Enoncé de l'exercice



Ce travail est analogue à celui de la séquence 1 : les élèves ont à écrire les légendes qui accompagnent chaque dessin d'une bande dessinée.

Chaque dessin reprend le précédent et le complète.

Le premier dessin représente trois points A, B, C non alignés. Les segments [AB] et [BC] sont tracés.

Dans le second dessin le triangle ABC a été dessiné.

On a complété le troisième dessin en traçant la demi droite [BO) où O est le milieu du segment [AC] ce qui est indiqué par un codage.

Le quatrième dessin reprend le dessin trois et on a placé, sur la demi droite [BO), le symétrique de B par rapport à O comme le montre le codage.

Le cinquième dessin reproduit le dessin quatre sur lequel a été ajouté le nom du symétrique de B : D. De plus, le quadrilatère ABCD est tracé.

2) Tâches et activités attendues a priori

Les élèves ont à observer la bande dessinée, à reconnaître et à décrire les différentes étapes de construction d'un parallélogramme. C'est une tâche complexe.

Si la reconnaissance de la figure tracée sur la première image nous semble une tâche simple, sa description est plus délicate. Les élèves peuvent parler de segments et en ce cas ils doivent préciser qu'ils n'ont pas même support ce qui n'est pas simple avec le vocabulaire dont ils disposent en classe de cinquième. Ils peuvent aussi parler de points non alignés.

La seconde image est simple à reconnaître et plus facile à décrire : les élèves peuvent utiliser le terme triangle.

La troisième image demande aux élèves de reconnaître le tracé d'une demi droite passant par le milieu d'un segment. La notion de demi droite a été introduite en sixième mais les élèves la fréquentent assez peu, ils peuvent donc avoir oublié le terme demi droite. Le codage permettant de reconnaître le milieu d'un segment est familier. La tâche demande donc une mise en relation de plusieurs éléments.

La quatrième image demande aux élèves de reconnaître, grâce à un codage de longueurs égales, que le point repéré sur la demi-droite [BO) est le symétrique de B par rapport à O. C'est une tâche complexe. Les élèves ont à mettre en relation le codage du milieu d'un segment et la définition d'une transformation du plan.

Dans la cinquième image, les élèves ont reconnaître le quadrilatère tracé ; nous faisons l'hypothèse que le mot parallélogramme est attendu. En revanche aucune justification n'est demandée. Si les élèves se contentent de reconnaître la figure, nous pensons que la tâche est moins complexe que s'ils cherchent à justifier la nature du quadrilatère. En effet s'ils veulent le faire, les élèves ont à rechercher, dans leur mémoire, les propriétés qui caractérisent un parallélogramme puis choisir celle qui leur permet de conclure dans le contexte de l'exercice. La plus naturelle, nous semble-t-il, au vu du codage du dessin proposé, est celle qui est relative aux diagonales qui se coupent en leurs milieux.

3) Ce qui s'est passé

Les élèves indiquent à la distribution du document qu'ils ont compris ce que le professeur attend d'eux. Elle leur indique néanmoins qu'ils ont à écrire l'histoire dessinée mais cette fois ci seul, sans consulter le voisin. Elle laisse les élèves travailler sept minutes puis affiche un

agrandissement de la bande dessinée au tableau, pour faciliter la mise en commun. Elle interroge des élèves qui lisent ce qu'ils ont écrit à propos de chaque image. Plusieurs élèves proposent leur version pour une même image. Pour quatre images certains mots utilisés par les élèves sont repris par le professeur qui fait un sondage pour connaître son taux d'utilisation dans la classe. Plusieurs mots sont ainsi mis en évidence : angle, demi-droite, droite, symétrique, parallélogramme.

Dans cette séquence nous avons étudié :

- 1) le discours d'engagement dans la tâche
- 2) l'échange permettant la mise en commun.

3.3.2 Etude du discours

1) Le discours d'engagement dans la tâche (1 min)

a) Tâches demandées et activités potentielles de certains élèves

Le professeur demande aux élèves de se rappeler le début de la séance et de faire la même chose :

- mettre en mots ce que racontent les images
- se rendre compte que les cinq images racontent une seule histoire
- utiliser des mots connus.

Des élèves montrent par leur intervention, avant la prise de parole de l'enseignante qu'ils ont reconnu le type de tâche attendue.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : des tâches pour les élèves.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
	Distribution des tâches					2	2	
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
justification								
Structuration	2				2	4	44	
Evaluation	1		1			2	22	11%
Engagement								
Mobilisation					1	1	11	
Encouragement								
Mutualisation de la réponse								

Total	3		1		5	9	100	
%	33		11		56	100		

Les fonctions principales du discours sont ici la structuration avec 44% des fonctions puis la distribution des tâches et l'évaluation qui occupent 22% des fonctions.

Les fonctions non cognitives occupent 11% des fonctions, les fonctions de cognition 89%.

Les aides occupent 66% des fonctions.

Le but le plus utilisé est le but directif qui occupe 56% des buts. Il est associé en priorité à la distribution des tâches et à la structuration. Le but assertif utilisé dans 33% des cas est associé à la structuration. Les buts exprimant les points de vue de l'enseignante occupent 44% des buts, les demandes aux élèves 56%.

c) Implication du professeur et des élèves : une tâche collective souvent personnalisée.

Le professeur s'implique seule à trois reprises : pour évaluer l'intervention des élèves, « Bon alors, j'ai déjà entendu des gens qui avaient compris ce qu'il fallait faire dans la deuxième partie » ou indiquer qu'elle va évaluer leur travail : « imagine que je te reprenne la bande dessinée...tu ne me parles pas de son nom ».

Elle s'implique par le « on » en s'associant aux élèves quand elle rappelle un déjà vécu : « on l'a déjà fait », « on a vu, cette fois, il y a cinq images ». Elle implique les élèves par le « tu » ou le « vous » pour distribuer la tâche : « vous allez tout de suite écrire la petite histoire à côté », « vous ne prenez pas votre voisin à témoin », « vous racontez tout de suite l'histoire », « si tu ne sais pas le nom de l'angle, et bien tu ne me parles pas de son nom », « tu te débrouille pour utiliser les mots que tu connais ». Comme dans les séquences 1 et 2, elle passe du « vous » au « tu ».

2) Echange de mise en commun (11 min)

a) Tâches demandées et activités potentielles des élèves

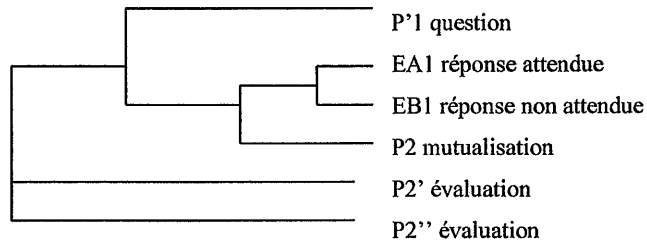
Nous avons associé tâche demandée et diagramme montrant la structure de l'échange en distinguant les cinq images.

Première image :

- lire ce qui est écrit à propos de la première image
- dire si on n'a pas utilisé ou pas le mot angle.

Comme le professeur compte le nombre d'élèves qui n'ont pas écrit le mot angle, nous savons que 4 élèves sur 31 ne l'ont pas utilisé. Un élève au moins a utilisé les termes points non alignés.

Diagramme montrant la structure de l'échange

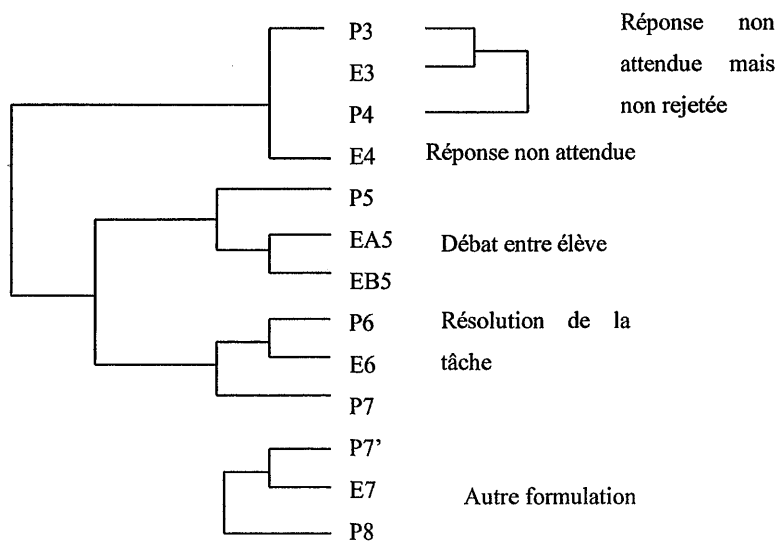


Deuxième image :

- lire ce qui est écrit à propos de la seconde image (tâche élémentaire)
- préciser si on parle de milieu de droite ou de segment (tâche simple et isolée)
- corriger ce qu'on a écrit (tâche élémentaire)

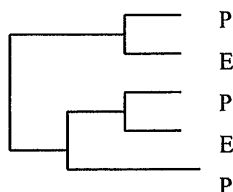
Certains élèves ne savent pas vraiment si on parle de milieu de droite ou de segment. Un élève au moins sait qu'une droite n'a pas de milieu, un autre qu'on parle de milieu d'un segment.

Diagramme montrant la structure de l'échange

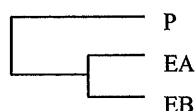


Nous avons mis dans la partie gauche du diagramme le petit dialogue que mène le professeur avec Peter. Il n'influe pas sur la résolution de la tâche. Nous avons indiqué dans la partie droite du diagramme comment le dialogue avec le reste de la classe montre la résolution de la tâche.

La première réponse E4 est non attendue et provoque un découpage en sous tâches en P5 pour arriver à la résolution de la tâche E6 et la validation du professeur P7. La résolution de la tâche a une forme du type :



Nous rencontrons aussi dans cet échange une structure locale du même type qui montre la résolution de la tâche par un élève qui évalue la réponse d'un pair :

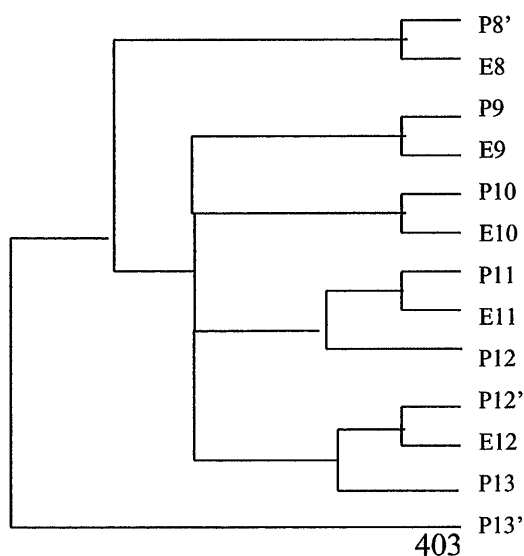


Troisième image :

- lecture du commentaire accompagnant la troisième image (tâche élémentaire)
- préciser la formulation (tâche simple et isolée)
- dire si on a utilisé le mot droite dans le commentaire, le mot demi-droite.

Nous savons par le sondage effectué par le professeur que sur 29 élèves, treize élèves ont utilisé le mot droite, et cinq le mot demi-droite.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Quatre élèves donnent leur réponse

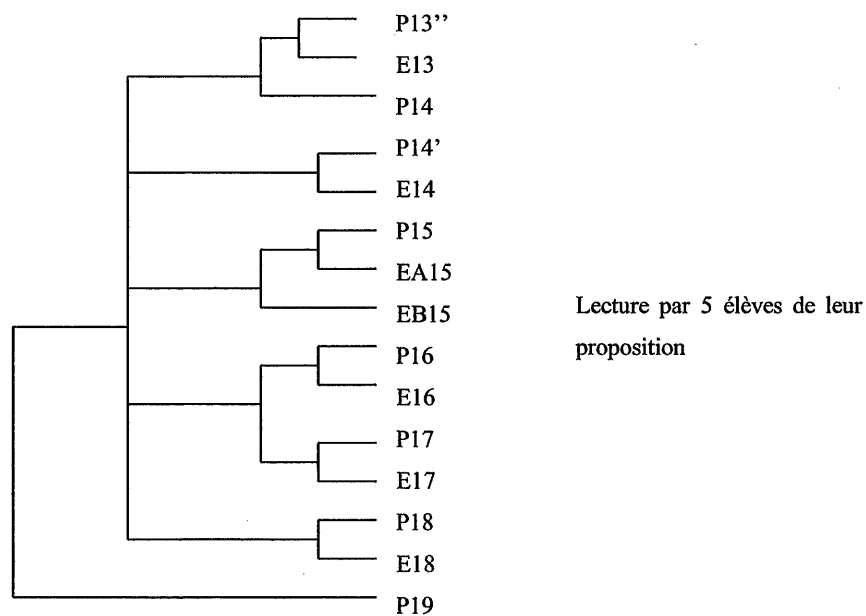
Dans cet échange, on constate que le professeur écoute différentes propositions qu'elle n'évalue ou non mais pour lesquelles elle ne demande pas une autre formulation. P13' est le sondage de vocabulaire.

Quatrième image

- Lire le commentaire accompagnant la quatrième image.
- Dire si la proposition d'un élève est fausse
- Dire si on a écrit le mot symétrique

D'après le sondage effectué par le professeur on sait que plusieurs élèves ont utilisé le mot symétrique. Nous avons vu dans le dialogue qu'un élève parle du symétrique d'un segment, un autre du symétrique d'un point et du centre de symétrie. Un autre élève encore parle d'égalité de longueurs.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Nous voyons apparaître dans ce schéma les interrogations des cinq élèves et la présence ou non pour chacune des formulations d'une évaluation. Elle peut être le fait du professeur : P14, P17 ou d'un élève : E17.

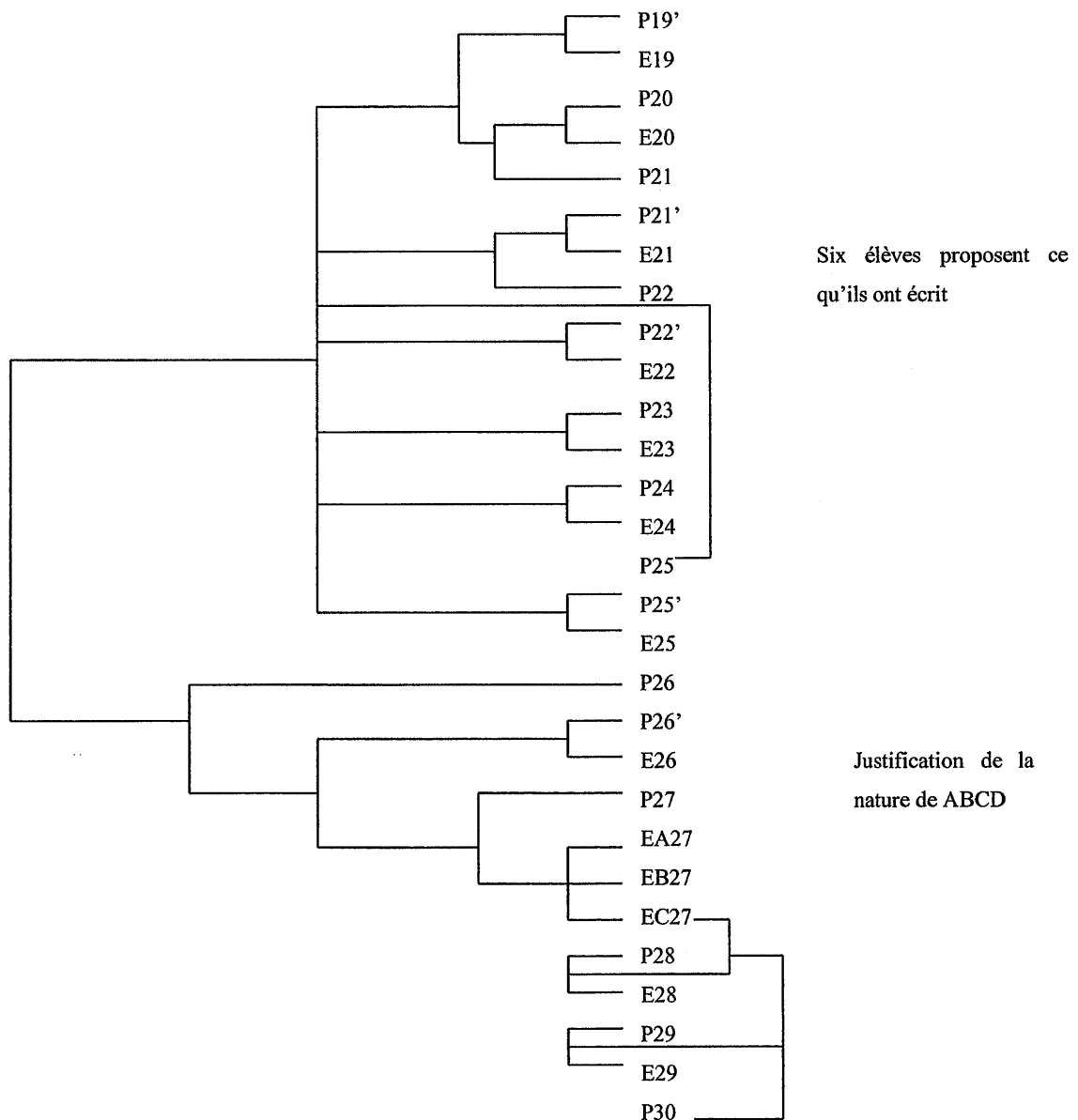
Cinquième image :

- Lire ce qui est écrit pour la dernière image.
- Evaluer la réponse donnée par rapport au numéro de l'image
- Dire si on a écrit le mot parallélogramme
- Dire si le quadrilatère tracé est un parallélogramme : tâche simple et isolée
- Justifier : tâche multiple
- Préciser la formulation
- Donner une propriété du parallélogramme en relation avec la symétrie centrale : tâche isolée mais qui est rarement énoncée.

Nous savons, pour cette dernière image, que huit élèves ont utilisé le mot parallélogramme, d'après le sondage du professeur et que un élève a utilisé le mot quadrilatère, d'après les réponses des élèves dans l'échange. Deux élèves ont tracé l'angle ACD.

Pour les justifications de la nature de ABCD, un élève reste sur des constatations perceptives : « ça se voit ». L'un d'eux parle des diagonales qui se coupent en leurs milieux et des côtés parallèles deux à deux, un des côtés de même longueur et parallèles deux à deux, une élève, enfin, essaie d'évoquer une propriété reliant un parallélogramme et son symétrique.

Diagramme montrant la structure de l'échange



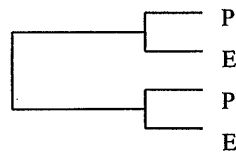
La structure de l'échange met en évidence les deux moments du dialogue :

- le premier P19' à P25 où les élèves font des propositions pour commenter la dernière image avec une évaluation du professeur à la fin
- la seconde, P26 à P30 où sont abordées la nature du quadrilatère tracé et la justification de cette nature. Dans cette dernière partie, on peut remarquer en P28 une question du

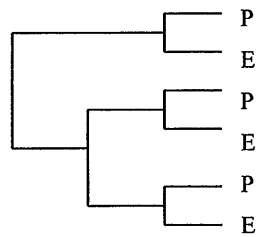
professeur qui relance le dialogue à une étape antérieure avec la relation symétrie parallélogramme. Ce dernier dialogue n'aboutit pas, ce que confirme la dernière réplique du professeur : « il y a un gros silence ».

Les formes rencontrées sont de deux types :

- la première où les interventions sont juxtaposées.



- la seconde où le professeur gère le découpage en sous tâches pour amener les élèves à sa résolution.



b) Fonctions du discours et buts illocutoires : des élèves engagés, mobilisés, évalués.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	%
Distribution des tâches		1	1		11	13	14	58%
Introduction d'une sous-tâche					2	2	2	
Bilan								
Justification	1				1	2	2	
Structuration	6	2		3	2	13	14	
Evaluation	15	1	2		7	25	26	42%
Engagement			2		17	19	20	
Mobilisation			3		16	19	20	
Encouragement								
Mutualisation de la réponse	2					2	2	
Total	24	4	8	3	56	95	100	
%	25	4	8	3	59	100		

L'évaluation est ici la fonction prépondérante du discours puisqu'elle occupe 26% des fonctions. Elle se fait essentiellement sur le but assertif : le professeur valide. Nous rencontrons ensuite les fonctions mobilisation de l'attention des élèves et engagement, associées surtout au but directif, qui occupent respectivement 20% des fonctions. Les fonctions non cognitives occupent 42% des fonctions, les fonctions de cognition 58%.

Les aides, exprimées pour la plupart sur le but directif, sont pour 32% des fonctions.

Le but directif est utilisé dans 59% des buts, le but assertif dans 25%.

Les buts exprimant l'opinion ou l'action du professeur représentent 37% des buts, les buts exprimant une demande aux élèves dans 62%.

c) Implication du professeur et des élèves : une gestion de la séance envisagée collectivement et des élèves engagés individuellement.

Le professeur s'implique seule par le pronom « je » ou « me » lorsqu'elle se présente comme destinataire du travail des élèves : « vous me tirez un trait là », « tu me donnes ta première image ». Elle s'implique seule également lorsqu'elle indique aux élèves comment elle évalue leur travail. Elle utilise alors le but expressif : « ce qui m'intéresse », « je pense que », « moi, sur la troisième, je voudrais savoir », « j'aimerais bien savoir ce que tu as fait comme dernière étape », « Adrian, je veux bien ». La dernière implication du professeur seule est celle qui indique comment elle envisage le déroulement de la séance, elle est responsable de la gestion de la séance : « je le ferai à un autre moment », « je prends ta dernière phrase et je fais un sondage de vocabulaire. »

Le professeur implique les élèves seuls par le but directif, par l'utilisation des pronoms : « tu », « te », « vous » et des prénoms. Le but directif est présent à la fois dans les questions et les ordres ou ordres déguisés.

Les questions ont trois objets : la mobilisation de l'attention des élèves, la demande de précisions concernant les mathématiques et la demande à l'élève d'évaluation de sa réponse. Les élèves sont mobilisés pour proposer ce qu'ils ont écrit ou dire si ils ont écrit un mot précis : « Qui se lance pour la première image ? », « qui est-ce qui reprend la deuxième image ? », « qui est-ce qui a marqué autre chose ? », « combien de personnes ont utilisé le mot angle ? », « on est d'accord ? », « Jeanne tu veux vraiment donner ta dernière image ? », « quels sont ceux qui ont utilisé le mot droite ? », « quels sont ceux qui n'ont pas écrit le mot

parallélogramme ? », « qui est-ce qui peut reprendre l'autre propriété qu'on a mise en avant avec la symétrie centrale ? ».

Les questions en rapport avec les mathématiques peuvent être des demandes de précision dans le vocabulaire utilisé ou de justification : « c'est au milieu de quoi, segment ou droite ? », « on prend le milieu d'une droite ou le milieu d'un segment ? », « qui coupe O ou le segment en O ? », « alors c'est un parallélogramme ou ça n'en est pas un ? » « tu peux m'expliquer pourquoi c'est un parallélogramme ? ».

Les questions qui invitent l'élève à évaluer sa réponse : « tu ne serais pas à la cinquième image ? », « est-ce que tu ne crois pas que ta première phrase c'était l'image d'avant ? »

Le but directif est également utilisé pour l'engagement dans la tâche quand le professeur désigne les élèves par leurs prénoms. Dans cet échange 14 élèves différents sont mis en scène, certains à plusieurs reprises.

Pour tous les ordres ou ordres déguisés, le professeur utilise le but directif et les pronoms « tu », « vous » quand il s'agit de distribuer les tâches : « Dépêchez-vous », « vous levez la plume », « vous me tirez un trait », « tu me donnes la première image », « tu ne corriges pas en bleu », « il faut que tu ailles un peu plus loin », « relis ta phrase en étant plus précise ».

Le professeur s'associe aux élèves dans le pronom « on » lorsqu'elle structure la tâche : « une fois qu'on a démarré, après, c'est plus facile », « si on se projette dans la suite, on peut parler d'autre chose », « on va essayer de reprendre », « on verra », « on va prendre notre temps pour cette dernière étape », « on avait mis en avant une autre propriété ».

3.3.3 Bilan de la troisième séquence

1) Tâche prévue, tâches demandées et activités potentielles des élèves

Dans le discours d'engagement dans la tâche, le professeur précise les modalités de résolution de l'exercice : c'est une seule histoire que les élèves doivent raconter en mots, avec des mots connus.

Rappelons que deux élèves, dans cette classe de 31 élèves, ne font rien, bavardent entre eux ou se consacrent à autre chose. L'un d'eux Peter est quelquefois sollicité mais l'autre élève n'apparaît jamais.

Dans l'échange accompagnant la mise en commun, nous constatons, grâce aux sondages effectués, que 4 élèves n'ont pas utilisé le mot angle pour la première image, un élève les mots « points non alignés ».

Pour la seconde image il semble, d'après les réponses des élèves, que le mot milieu n'est pas toujours associé à un segment.

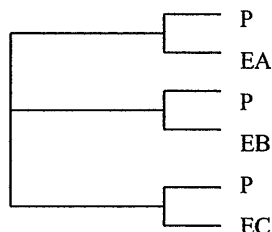
Pour la troisième image, le mot droite a été utilisé par 13 élèves alors que le mot demi-droite qui semble être attendu ne l'a été que par 5 élèves.

En ce qui concerne la quatrième image le mot symétrique qui était attendu a été utilisé par plusieurs élèves.

Enfin pour le commentaire accompagnant la cinquième image, le mot parallélogramme a été employé par huit élèves. La justification de la nature de la figure obtenue n'était pas demandée. Elle s'est faite à l'oral, à la demande du professeur, lors de la mise en commun.

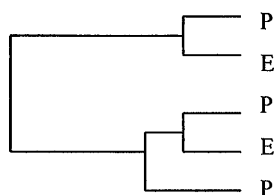
La propriété attendue : les diagonales du quadrilatère ont le même milieu, alors c'est un parallélogramme a été énoncée par un élève. Une autre propriété : le quadrilatère ABCD a pour image lui-même dans la symétrie de centre O c'est donc un parallélogramme n'est pas formulée correctement et une formulation correcte n'émerge pas. Le professeur laisse cet aspect du problème pour une autre séance.

Nous pouvons constater des différences dans la façon dont le professeur interroge les élèves, selon les images, et même pour une même image, dans les diagrammes qui montrent la structure des échanges. Nous avons rencontré deux types de forme. La première dans laquelle le professeur écoute différentes propositions qu'elle place sur un même plan et qu'elle évalue éventuellement mais sans les valider :



Cette forme apparaît dans la lecture de la troisième, quatrième et en partie pour la cinquième image.

L'autre forme rencontrée dans la lecture de la deuxième et cinquième image rend compte d'un changement de point de vue de l'élève. La première réponse fournie ne convient pas au professeur qui tente d'amener l'élève à la modifier :



2) Fonctions du discours et buts illocutoires

Nous avons récapitulé dans un même tableau les fonctions puis les buts du discours rencontrés dans la phase d'engagement puis celle de mise en commun.

Fonctions	Engagement	Mise en commun
Distribution des tâches	22%	14%
Introduction d'une sous-tâche		2%
Bilan		
Justification		2%
Structuration	44%	14%
Total des aides	66%	32%
Evaluation	22%	26%
<i>Engagement</i>		20%
<i>Mobilisation</i>	11%	20%
<i>Encouragement</i>		
<i>Mutualisation de la réponse</i>		2%
Total des fonctions non cognitives	11%	42%
Total des occurrences	9	95

Les fonctions du discours diffèrent selon sa place par rapport à la tâche. Pour l'engagement dans la tâche, sont prépondérantes les fonctions distribution des tâches et structuration. Pour la mise en commun, l'évaluation et les fonctions non cognitives occupent une grande place. Nous constatons que les aides sont moins importantes pendant la mise en commun que dans la phase d'engagement. Nous constatons également que le professeur n'apporte jamais de réponse au problème posé. Les fonctions non cognitives, elles, occupent une place très importante pendant la mise en commun.

Buts	Engagement	Mise en commun
Assertif	33%	25%
Commissif ou déclaratif		4%
Expressif	11%	8%
Commissif/directif		3%
Directif	56%	59%
Total des occurrences comptabilisées	9	95
Total des %	100%	100%

Les buts ne diffèrent pas tellement dans les deux discours : le but directif est majoritaire dans les deux phases. Le but commissif/directif apparaît dans la mise en commun. Son utilisation est toutefois minime.

3) Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge de l'élève

Le professeur distingue dans son discours son rôle de celui des élèves. Son rôle : donner le travail et les consignes, évaluer le travail des élèves donc le ramasser, assurer la gestion de la séance, est indiqué par le pronom « je » ou le but expressif ou déclaratif. Le rôle des élèves : résoudre la tâche c'est à dire raconter une histoire par écrit puis la lire image après image est indiqué par les pronoms « tu », « vous » ou par le prénom des élèves. 14 élèves différents sont interrogés dans cette séquence.

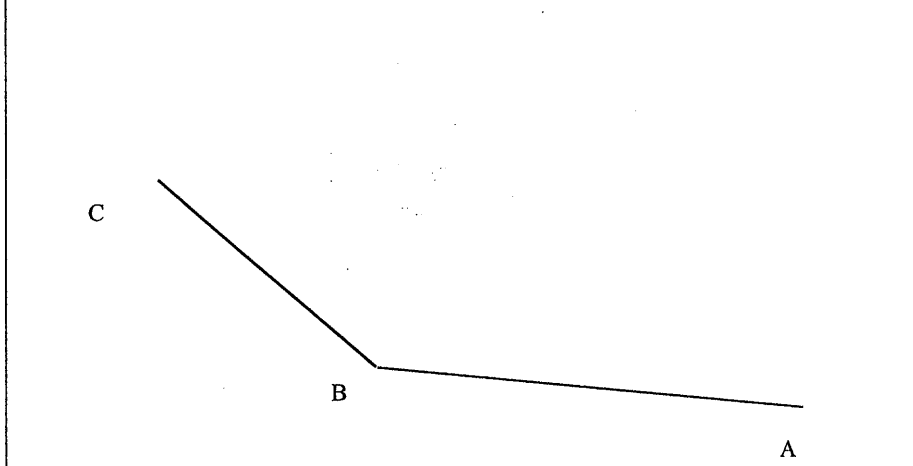
Le pronom « on » dans le sens professeur/ élèves n'est utilisé que pour structurer. Notons que pas plus que dans la séquence précédente le professeur ne fournit un modèle de réponse.

3.4 Quatrième séquence : résolution d'un problème (5 min)

3.4.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion

1) Énoncé distribué aux élèves

Problème : Construire le quatrième sommet du parallélogramme ABCD dont on connaît les trois sommets A, B et C (un seul dessin)



Cet exercice demande le réinvestissement d'une propriété caractéristique du parallélogramme : si les diagonales d'un quadrilatère se coupent en leurs milieux, alors c'est un parallélogramme. C'est un exercice classique demandé en classe de cinquième. Il est ici directement en rapport avec la tâche demandée dans la séquence précédent.

L'énoncé ne demande aucune justification. Aucun instrument n'est imposé pour la construction.

2) Tâche proposée et activités attendues a priori

Comme dans les séquences 1 et 2, les élèves ont à mettre en relation la bande dessinée proposée dans la séquence 3 et le problème à résoudre. Le dessin présenté ici est le même que celui proposé dans la première image de la bande dessinée, mis à part la présentation dans la feuille. Ils ont donc à répéter la procédure mise en image, c'est à dire tracer le segment [AC] et placer son milieu O puis construire le symétrique D du point B par rapport O en traçant la demi droite [BO). Le quadrilatère ABCD est alors un parallélogramme. Cette tâche serait complexe si elle n'avait pas été précédée par la description de la bande dessinée dans la séquence 3. Cependant elle reste multiple puisqu'ils ont à organiser puis réaliser plusieurs étapes dans la construction.

3) Ce qui s'est passé

Le professeur distribue l'exercice à résoudre en précisant que les élèves cherchent seuls. Il faut rappeler que le professeur a laissé aux élèves la bande dessinée qu'ils ont eue à compléter

dans la séquence précédente et qu'elle leur a demandé de l'avoir devant eux. Un élève demande au professeur si l'utilisation de la règle est permise.

Le professeur laisse quatre minutes aux élèves pour exécuter leur construction puis ramasse les productions après qu'ils ont écrit le nom de ce qu'ils ont obtenu.

Dans cette séquence, nous avons étudié :

- 1) l'échange d'engagement dans la tâche
- 2) l'échange de bilan

3.4.2 Etude du discours

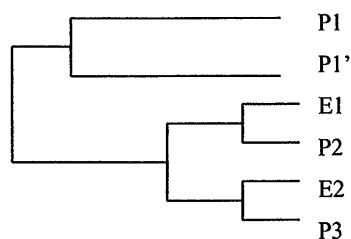
1) Echange à propos de l'engagement dans la tâche (30 s)

a) Tâches demandées par le professeur

Le professeur précise que les élèves ont à résoudre le problème, seuls, et répond à la question d'un élève qu'ils peuvent utiliser la règle.

Les élèves ici combrent, à notre avis une lacune de l'énoncé concernant les instruments à utiliser.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Les questions sont ici à l'initiative des élèves comme le montre le diagramme : E1 et E2.

b) Fonctions du discours et but illocutoires : ce que le professeur attend.

Fonction	But							% Cog	Ncog
	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%		
Distribution des tâches		1			2	3	43	100%	
Introduction d'une sous tâche									
Bilan									
Justification	1					1	14		
Structuration		1				1	14		
Evaluation			2			2	29		
<i>Engagement</i>									
<i>Mobilisation</i>									
<i>Encouragement</i>									
<i>Mutualisation de la réponse</i>									
Total	1	2	2		2	7	100		
%	14	29	29		29	100			

La fonction essentielle du discours est la distribution des tâches. Elle concerne les tâches des élèves, elle est alors associée au but directif. Elle concerne aussi les tâches du professeur, elle est alors associée au but déclaratif ou commissif que nous avons rangé sous la même rubrique. Il n'y a aucune fonction n cognitive dans ce dialogue. Les aides représentent 71% des fonctions.

Le but directif est utilisé dans la même proportion que le but déclaratif/commissif ou expressif.

Les opinions ou actions du professeur sont indiquées par 72% des buts, les demandes aux élèves dans 29%. Le professeur indique ainsi ce qu'elle attend du travail des élèves.

c) Implication du professeur et des élèves : une tâche pour les élèves, une tâche pour le professeur.

Implication du professeur seule par « je » et implication des élèves par « vous » ont ici la même fréquence dans la distribution des tâches. A chaque tâche du professeur correspond une activité des élèves : « je vous distribue un autre problème », « vous résolvez ce problème ». « vous attendez, je ramasse tout ». Le professeur s'implique aussi lorsqu'elle rappelle que c'est elle qui a donné le travail : « je n'ai rien indiqué ». Dans ce discours le professeur ne personnalise pas la tâche. Le « tu » n'est pas utilisé.

3) Echange ponctuant la fin de l'activité des élèves (30 s)

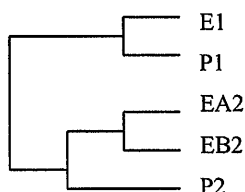
a) Tâches demandées et activités potentielles des élèves

Le professeur demande aux élèves d'écrire le nom de la figure obtenue (tâche élémentaire : le nom de la figure était indiqué dans l'énoncé) puis de choisir entre deux termes : parallélogramme et quadrilatère

D'après les répliques du professeur de nombreux élèves ont réussi leur construction.

La tâche demandée : écrire le nom de la figure peut induire les élèves en erreur puisque l'énoncé précise déjà qu'il faut construire un parallélogramme.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Ce dialogue, comme le montre sa structure, est mené par les élèves. Le professeur réagit à leurs interventions.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : des tâches pour les élèves.

Fonction \ But	But					Total	%	% Cog Ncog
	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif			
Distribution des tâches					2	2	40	60%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
Justification								
Structuration								
Evaluation		1				1	20	40%
Engagement								
Mobilisation					1	1	20	
Encouragement			1			1	20	
Mutualisation de la réponse								
Total		1	1		3	5	100	
%		20	20		60	100		

Si la fonction distribution des tâches est la fonction principale du discours, il est à remarquer, dans ce dialogue, que les fonctions non cognitives occupent plus de place que les fonctions de cognition.

Le but directif est le plus utilisé avec 60% des buts. le but expressif qui occupe 20% donne une place au professeur dans le discours.

c) Implication du professeur et des élèves : un travail mené à bien.

Le professeur implique les élèves par leur prénom (une fois), le « tu » ou le « vous » pour distribuer les tâches ou les découper en sous tâches. Ici le but directif ne s'exprime deux fois sur trois par un ordre ou un ordre déguisé. Le professeur s'implique pour indiquer sur le but expressif que les élèves ont travaillé selon son attente.

4.4.3 Bilan de la quatrième séquence

1) Tâche prévue, tâches demandées et activités potentielles des élèves

Le professeur attend des élèves qu'ils résolvent seul le problème de construction. A la fin de la réalisation de la tâche elle demande d'écrire le nom de la figure tracée. Nous rappelons qu'il est indiqué dans l'énoncé. D'après les répliques du professeur, nous supposons que de nombreux élèves ont réussi à tracer un parallélogramme.

2) Fonctions du discours et buts illocutoires

Nous avons récapitulé dans un même tableau les fréquences avec lesquelles apparaissent les différentes fonctions puis les buts dans les deux échanges.

Fonctions	Engagement	Fin de résolution de tâche
Distribution des tâches	43%	40%
Introduction d'une sous-tâche		
Bilan		
Justification	14%	
Structuration	14%	
Total des aides	71%	40%
Evaluation	29%	20%
<i>Engagement</i>		
<i>Mobilisation</i>		20%

<i>Encouragement</i>		20%
<i>Mutualisation de la réponse</i>		
Total des fonctions non cognitives	0%	40%
Total des occurrences	7	5

Ce qu'on peut remarquer en comparant les fonctions du discours du professeur dans ces deux échanges :

- Les fonctions non cognitives ne sont présentes que dans le discours de bilan où elles occupent une large place
- Le professeur ne fournit ici aucune réponse même pendant la mise en commun.
- Les aides du professeur sont plus importantes avant de donner le travail aux élèves qu'après.
- Si l'évaluation occupe une place importante dans les deux phases, il peut-être nécessaire de préciser ce qu'elle recouvre. Il ne s'agit pas d'apprécier le résultat du travail mais le fait qu'il soit mené à bien ou encore de répondre aux questions des élèves.

Buts	Engagement	Fin de résolution de tâche
Assertif	14%	
Commissif ou déclaratif	29%	20%
Expressif	29%	20%
Commissif/directif		
Directif	29%	60%
Total des occurrences comptabilisées	7	5
Total des %	100%	100%

Nous pouvons nous étonner que le but directif ne soit prépondérant pendant la phase d'engagement. Si nous regardons de près le discours, nous constatons qu'il est, pour moitié distribution des tâches aux élèves ou au professeur, et pour moitié, une réponse aux questions posées par les élèves ce que reflète la présence des buts assertif, déclaratif et expressif.

3) Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves

Dans cette séquence le professeur distingue très nettement son rôle et celui des élèves dans la classe. Son rôle consiste à donner la tâche à résoudre, et évaluer le travail des élèves en les encourageant. Le rôle des élèves c'est de résoudre le problème en complétant le travail selon les consignes du professeur. Ces consignes concernent le mode de travail : seul et le matériel.

Conclusions :

Elles sont renvoyées dans la partie 1, chapitre 2.

4. Classe de remise à niveau : RN

Ce cours de remise à niveau rassemble une dizaine d'élèves provenant de deux classes d'un collège parisien du quinzième arrondissement. Ces deux classes n'ont pas, pour le reste de l'horaire de mathématiques, le même professeur et n'ont pas non plus le professeur qui assure le cours de remise à niveau. Ce professeur assure néanmoins les cours d'une autre classe de sixième. Les deux classes rassemblées pour cause d'emplois du temps compatibles n'ont pas, au dire de l'enseignante qui assure le cours observé, des niveaux comparables. Le groupe qui a le meilleur niveau vient de la classe allemand première langue. L'autre groupe, de niveau plus faible vient d'une classe anglais première langue. Le professeur s'occupe successivement d'un groupe puis de l'autre. La séance est consacrée pour un groupe (celui provenant de la classe d'allemand), à des exercices portant sur l'aire et le périmètre de figures planes (carré, rectangle, cercle avec le périmètre seul), pour l'autre à des exercices portant sur les coordonnées d'un point dans un repère orthonormal du plan. Nous avons appelé groupe A le groupe provenant de la classe d'allemand, groupe B l'autre.

Pendant que le professeur s'occupe d'un groupe : rappel du cours au tableau, mise au travail, correction, l'autre groupe travaille en autonomie. Le déroulement de la séance est donc constitué d'une imbrication de moments se rapportant au travail de l'un ou l'autre groupe, moments que nous avons rapprochés pour les analyses lorsqu'il se rapporte à la même tâche. Nous avons donné tout d'abord, pour une bonne compréhension de la séance, le plan de son déroulement chronologique en indiquant à quelle séquence nous avons relié chaque moment.

4.1 Le déroulement chronologique de la séance

Le professeur accueille les élèves. D'après les échanges avec les élèves, nous pensons qu'elle a parlé avec le professeur habituel des élèves du groupe B du sujet à traiter pendant la séance, ce qu'elle n'a pas pu faire avec le professeur habituel des élèves du groupe A. Aussi a-t-elle prévu un exercice qu'elle distribue aux élèves du groupe B et elle négocie avec ceux du groupe A le sujet qu'ils vont aborder. Ce premier temps dure 2 minutes. Il est présenté dans la séquence 1.

Le professeur consacre ensuite 1 minute à la mise au travail des élèves du groupe B (séquence 4) puis, pendant que les élèves du groupe B travaillent en autonomie, elle fait des rappels de cours aux élèves du groupe A. Ce moment dure 11 minutes (séquence 2).

Elle met au travail les élèves du groupe A pendant 2 min (séquence 5) puis fait des rappels de cours aux élèves du groupe B pendant que ceux du groupe A travaillent seuls. Ce qui dure 2 minutes (séquence 3).

Elle corrige ensuite pendant 5 minutes le début de l'exercice 1 avec le groupe B ; les élèves du groupe A travaillent en autonomie (séquence 4).

La correction de l'exercice 1 du groupe A se fait en deux temps. Le premier dure 8 minutes pendant que les élèves du groupe B travaillent seuls. Les élèves du groupe A continuent seuls 2 minutes pendant que le professeur corrige individuellement les élèves du groupe B (séquence 5). La fin de la correction de l'exercice du groupe A prend encore 3 minutes 30 (séquence 5).

Nous avons découpé cette séance en cinq séquences chacune recouvrant l'engagement dans une tâche et sa résolution, sauf la première qui est consacrée à définir avec le groupe A le sujet abordé pendant la séance. Après le récit de ce qui s'y est passé, nous avons fait une analyse de cet échange élèves/professeur.

La séquence deux est un rappel du cours ou plutôt une mise en place des connaissances communes sur lesquelles professeur et élèves du groupe A vont s'appuyer pour résoudre les exercices. Nous n'en avons analysé que le contexte mathématique.

Il en est de même pour la séquence trois où professeur et élèves du groupe B reprennent le cours.

Les séquences quatre et cinq sont centrées autour de la résolution par chacun des groupes B et A d'un exercice ; nous les avons analysées en deux temps :

- contexte mathématique
- analyse du discours.

4.2 Première séquence : choix du thème de la séance de remise à niveau pour les élèves du groupe A : 2 min

4. 2.1 Ce qui s'est passé

Les élèves arrivent en cours par petits groupes et pour répondre à la question d'une élève du groupe A : Marie, concernant la notation c^2 que le professeur de la classe a introduite au sujet de l'aire d'un carré, question que nous n'avons pas entendue, le professeur essaie de comprendre où se situent les difficultés ressenties par l'élève puis propose de revoir pendant la séance les aires et périmètres de certaines figures. Le sujet paraissant facile à certains, elle suggère de répondre individuellement à Marie pendant que le reste du groupe traitera un exercice de statistique ; devant le manque d'enthousiasme du groupe, elle revient à sa

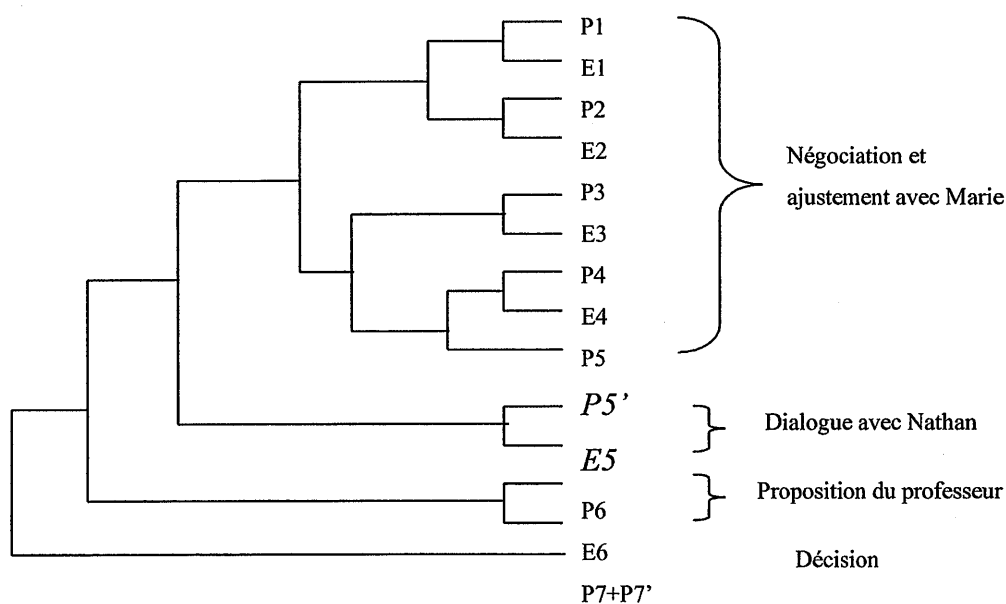
proposition initiale : le groupe A travaillera sur aires et périmètres. L'objet du travail du groupe B ne suscite aucun débat, les élèves travailleront sur les coordonnées d'un point dans un repère avec utilisation des nombres relatifs. L'exercice que le professeur a prévu de faire chercher aux élèves du groupe B a été l'objet d'un contrôle donné à sa classe de sixième.

4. 2. 2 Etude du discours

a) Tâches effectivement demandées

Le professeur pendant ce dialogue demande aux élèves du groupe A de dire sur quel sujet ils veulent travailler puis de préciser ce qu'ils n'ont pas compris. Le dialogue se présente donc à la fois comme une négociation sur le sujet abordé pendant la séance et comme un ajustement au besoin précis des élèves.

Diagramme montrant la structure de l'échange



La structure de l'échange montre les trois phases de la négociation :

- avec Marie : P1 à P5
- avec Nathan : P5' à E5
- la proposition du professeur et la réaction des élèves : P6 et E6
- la décision P7 et P7'

Elle montre aussi que la décision du professeur s'appuie sur les réactions des élèves à ses propositions.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : des tâches acceptables pour les élèves.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
	Distribution des tâches		1			2	3	16
Introduction d'une sous-tâche					1	1	5	
Bilan	1					1	5	
Justification								
Structuration				3		3	16	
Evaluation			1		2	3	16	
<i>Engagement</i>								42%
<i>Mobilisation</i>		1	1		5	7	37	
<i>Encouragement</i>	1					1	5	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	2	2	2	3	10	19	100	
%	11	11	11	16	52	100		

La fonction principale du discours est ici la mobilisation des élèves qui occupe 37% des fonctions. Les fonctions non cognitives occupent une place très importante avec 42% des fonctions. Les fonctions de cognition en occupent 58%. Les aides occupent 42% des fonctions. Nous remarquons que ce sont les élèves qui ont pour charge d'évaluer et non le professeur.

Le but le plus utilisé est le but directif utilisé dans 52% des buts. Les actions ou opinions du professeur apparaissent dans 33% des buts, les demandes aux élèves dans 68%.

Comme le montre sa structure, l'échange est très symétrique : les élèves prennent autant la parole que le professeur, les buts utilisés sont les mêmes pour élèves et professeur : directif, assertif ou expressif. Après plusieurs hésitations, c'est finalement le professeur qui décide de la tâche à mener après avoir écouté les élèves et au vu de leur copies : le mot « alors » annonce la décision. La dernière réplique de l'élève sur le but assertif montre que la tâche est acceptée.

c) Implication du professeur et des élèves : vers la résolution collective d'une tâche acceptée individuellement.

Ce dialogue est initié par une question de Marie. Le professeur dans cet échange essaie tout à la fois de cerner son problème et de proposer aux élèves du groupe A une tâche acceptée : à trois reprises, elle leur demande : « qu'est-ce que vous voulez ? ». Les élèves du groupe B : Laura et Stéphanie, n'ont pas ce choix. Les élèves sont impliqués dans la plupart des répliques soit par leurs prénoms : Marie, Nathan, Laura, Stéphanie, Daphné, soit en temps que groupe : vous. Le professeur dit aux élèves qu'elle les écoute et qu'elle est là pour les aider en s'impliquant et en impliquant les élèves : « je vous demande », « je vous explique ». Elle s'associe aux élèves : « on » dans la réalisation de cette tâche : « on revoit les aires », « qu'est-ce qu'on fait ? », « on fait ça ? », « on fait les nombres relatifs ».

4. 3 Séquence 2 : rappel du cours concernant aires et périmètres :

11 min

Nous n'avons pas analysé le discours du professeur pendant cette séquence puisque, comme nous l'avons dit, il concerne des rappels de cours. Nous avons néanmoins présenté le contexte mathématique de la séquence, afin que le lecteur soit informé de ce qui a précédé les séquences relatives à la résolution d'exercice. Nous avons en particulier raconté ce qui s'est passé.

Le professeur demande tout d'abord aux élèves du groupe A la définition du carré que les élèves donnent correctement. Elle dessine un carré au tableau en codant les 4 angles droits et l'égalité des longueurs des côtés et le nomme ABCD puis demande aux élèves ce qu'est un périmètre. Ils peinent à l'exprimer. Le professeur souligne le fait que le périmètre est un nombre puis demande le périmètre du carré dans un contexte précis puis dans le cas général. Une élève, Marie, propose le nombre donnant l'aire du carré. Devant la réaction du professeur elle corrige son erreur. Le professeur demande aux élèves de préciser l'unité. Le problème des conversions est remis à plus tard. Vient ensuite le périmètre du rectangle avec d'abord la définition du rectangle ; le professeur insiste sur la notion de quadrilatère puis demande le périmètre du rectangle dans un contexte précis de dimensions puis dans le cas général. L'élève Marie répond la première et donne une expression mélangeant les formules de l'aire et du périmètre. De même que pour le carré elle réussit à corriger seule son erreur mais quand le professeur passe au cas général elle confond encore périmètre et aire et donne une formule

fausse. Elle donne également un résultat faux au calcul du périmètre du rectangle particulier (elle applique sa formule) et ni le professeur, ni le reste de la classe ne s'en aperçoivent à cet instant ; le professeur écrit d'ailleurs au tableau le résultat de Marie. Elèves et professeur passent aux calculs d'aires. Pour la définition, les élèves du groupe B sont invités à donner des réponses. Le professeur attend des élèves qu'ils définissent l'aire comme un nombre. Elle demande alors l'aire du carré dans le contexte donné précédemment, et dans le cas général ainsi que l'unité. La notation a^2 écrite au tableau est présentée comme une convention d'écriture. Le professeur demande ensuite une définition du cercle. C'est un élève du groupe B qui répond. Puis elle demande le périmètre du cercle. Marie donne une formule correcte faisant intervenir le diamètre du cercle mais dans la formulation faisant intervenir le rayon, elle confond rayon fois rayon et rayon fois deux. Le professeur remarque alors que le résultat du calcul du périmètre du rectangle écrit au tableau est faux ; un élève donne le bon résultat. Devant cette confusion persistante entre somme et produit de deux nombres, le professeur propose à Marie deux problèmes simples et concrets, dont l'un fait appel à une addition et l'autre à une multiplication ; Marie donne les réponses attendues. Le professeur récapitule en s'adressant à Marie comment calculer aire et périmètre d'un rectangle.

Ce rappel de cours permettant au professeur et aux élèves d'avoir une base commune de connaissances est mené sous forme de dialogue.

4. 4 Séquence trois : rappel du cours concernant les coordonnées d'un point dans un repère : 2 min

Nous n'avons pas analysé le discours du professeur pendant cette séquence, puisqu'elle est consacré à un rappel de cours. Nous n'avons étudié que le contexte mathématique et raconté ce qui s'est passé.

Le professeur revoit, avec les élèves, la représentation d'un point dans un repère du plan, au tableau. Le professeur trace le repère, les élèves indiquent dans quel sens les droites sont graduées. Le professeur désigne un élève et lui demande de choisir, dans le repère tracé, un point ayant une abscisse et une ordonnée positives puis de donner ses coordonnées. Elle vérifie que les mots : abscisse, ordonnée, coordonnées sont lus et écrits correctement .

Au début de cette séquence, le professeur est au tableau, trace et répond elle-même aux questions posées. Les élèves complètent les phrases relatives au sens de l'orientation. Dans la deuxième partie, c'est un élève qui est au tableau qui répond à l'oral ou/et à l'écrit.

Le pronom « on » est utilisé la plupart du temps dans la formulation, par le professeur, des différentes tâches à accomplir.

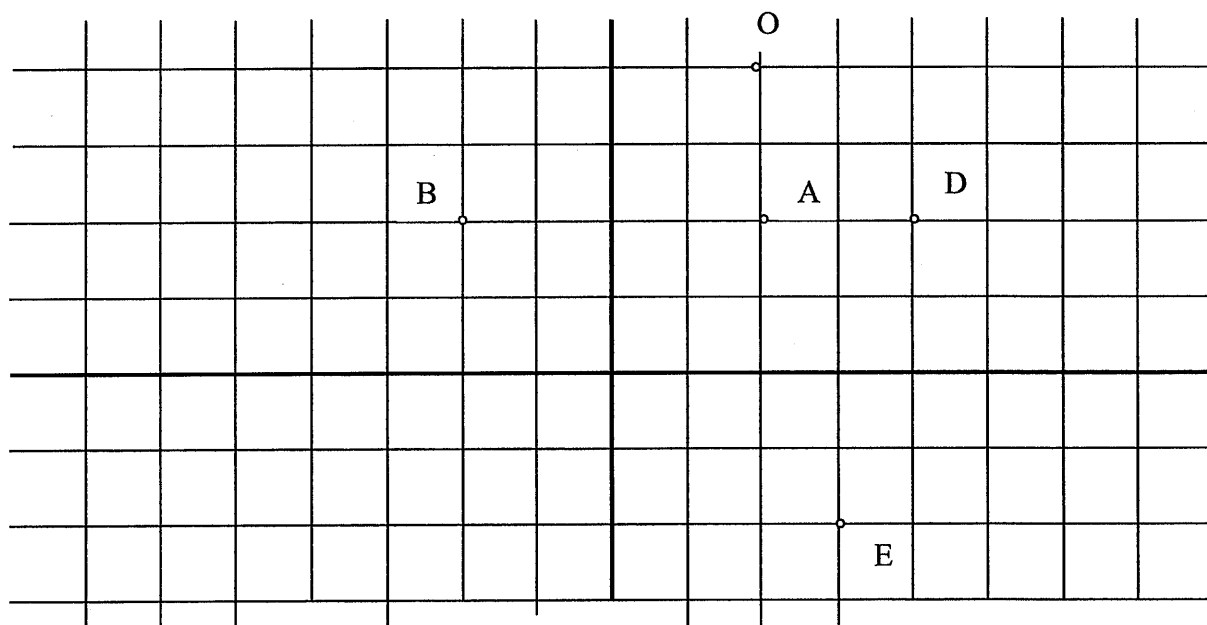
Comme pour la séquence précédente, avec le groupe A, ce moment est consacré à la mise au point de références communes au professeur et aux élèves.

4. 5 Séquence quatre : résolution de l'exercice 1 avec le groupe B :

9 min

4. 5. 1 Le contexte mathématique : contenu et gestion

1) Énoncé



Qui suis-je ? Compléter avec O, A, B, C, D ou E

1. mon abscisse est le double de mon ordonnée, je suis le point ...
2. mon abscisse est la moitié de mon ordonnée, je suis le point ...
3. mon abscisse est l'opposée de mon ordonnée, je suis le point ...
4. mon abscisse est négative, je suis le point ...
5. mes deux coordonnées sont nulles, je suis le point ...

Cet exercice permet de relier numérique et repérage d'un point dans le plan. C'est à la fois :

- un exercice de vocabulaire : il faut connaître la signification des mots moitié, double, abscisse, ordonnée, coordonnées, opposé, le sens des phrases
- un exercice de lecture de coordonnées
- un exercice utilisant les nombres relatifs.

La formulation de l'énoncé indique à l'élève l'unicité de la réponse: je suis le point...

2) Tâche proposée et activités attendues a priori

Cet exercice, tel qu'il est formulé, est un exercice « à trous ». Le travail des élèves est donc d'écrire une lettre pour compléter chaque phrase. Néanmoins, pour pouvoir le faire, les élèves ont à lire correctement les coordonnées des points placés dans le repère donné, distinguer le nombre représentant l'abscisse et le nombre représentant l'ordonnée pour chaque point, puis mettre en relation nombres trouvés et phrases proposées. Ces phrases font appel à des connaissances anciennes, vues à l'école élémentaire : double, moitié et à des connaissances nouvelles en sixième : nombres opposés, nombre négatif, coordonnées d'un point dans un repère et distinction entre abscisse et ordonnée. La notion de coordonnées nulles tient plutôt de la pratique de langage. Nous qualifions cet exercice de simple.

3) Ce qui s'est passé

Après avoir décidé avec les élèves du groupe A du sujet traité au cours de la séance, le professeur distribue aux élèves du groupe B le contrôle qu'elle a donné à ses propres élèves de sixième. Pendant qu'elle revoit, avec les élèves du groupe A, des notions sur aires et périmètres, les élèves du groupe B cherchent seuls à résoudre les exercices proposés. Cette recherche, interrompue par quelques questions du professeur qui les associe au rappel de cours du groupe A, dure 11 minutes. A la fin de ce rappel, un élève du groupe B, Mickaël, sollicite l'enseignante qui termine son dialogue avec les élèves du groupe A et leur donne le travail à exécuter. Elle s'adresse alors aux élèves du groupe B. Elle fait quelques rappels de cours (séquence 3 ; 2 min) puis sollicite Mickaël pour corriger l'exercice au tableau. L'élève relit la première question que l'enseignante commente. Après une confusion entre abscisse et ordonnée (ou double et moitié), l'élève donne la réponse attendue mais fait une remarque inattendue que le professeur tente d'interpréter : « C'est le double pile, alors ». L'enseignante abandonne alors la résolution de l'exercice et demande d'abord à Mickaël puis à d'autres élèves du groupe, les coordonnées de tous les points de la figure sauf celles du point O. Avant de reprendre la correction de l'exercice, elle interroge les élèves sur le sens des phrases à compléter en s'intéressant surtout à la dernière question qui a posé des problèmes à ses

propres élèves. Les élèves y répondent, le professeur commente. Elle est alors interrompue par l'élève Marie du groupe A. Elle se consacre au groupe A pendant 4 minutes pendant que les élèves du groupe B terminent seuls l'exercice puis corrige individuellement les élèves du groupe B pendant 2 minutes.

Dans cette séquence nous avons repéré deux phases dont nous avons analysé le discours :

- 1) l'engagement dans la tâche
- 2) la correction de l'exercice.

4. 5. 2 Etude du discours

1) Engagement dans la tâche : 1 min

a) Tâches effectivement demandées par le professeur

Dans ce bref échange le professeur met les élèves au travail et leur donne les consignes matérielles : « vous le faites au crayon »

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : la distribution des tâches.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches		2			1	3	60	60%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
Justification								
Structuration								
Evaluation								
<i>Engagement</i>								40%
<i>Mobilisation</i>					2	2	40	
<i>Encouragement</i>								
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total		2			3	5	100	
%		40			60	100		

Les fonctions du discours qui apparaissent ici sont la distribution des tâches et la mobilisation des élèves.

Les but utilisés sont le but déclaratif et le but directif.

c) Implication du professeur et des élèves : le rôle de chacun.

Pendant cette brève intervention, le professeur distribue les rôles. Elle s'implique pour définir le sien : « je vous distribue », « je vous donne l'énoncé »

Elle implique les élèves par leur prénom ou le vous pour définir le leur.

2) Echange concernant la correction de l'exercice : 5 min

Rappelons que le professeur sollicité par un élève a fait quelques rappels de cours.

a) Tâches attendues par le professeur

Le professeur demande successivement aux élèves :

- de lire l'énoncé : tâche élémentaire
- d'expliquer la première phrase à compléter : travail sur le sens de l'énoncé
- de donner un exemple de point qui répondrait à la demande, le nombre représentant l'abscisse du point étant désigné par le professeur : tâche simple
- lire les coordonnées de tous les points de la figure, cette tâche étant parfois dissociée en lecture de l'abscisse et lecture de l'ordonnée : tâche simple
- chercher alors parmi les points celui qui convient pour compléter la première phrase : tâche simple
- dire si la dernière phrase est comprise et en trouver le sens : travail sur le sens de l'énoncé
- trouver le nom du point qui permet de compléter la dernière phrase : tâche simple

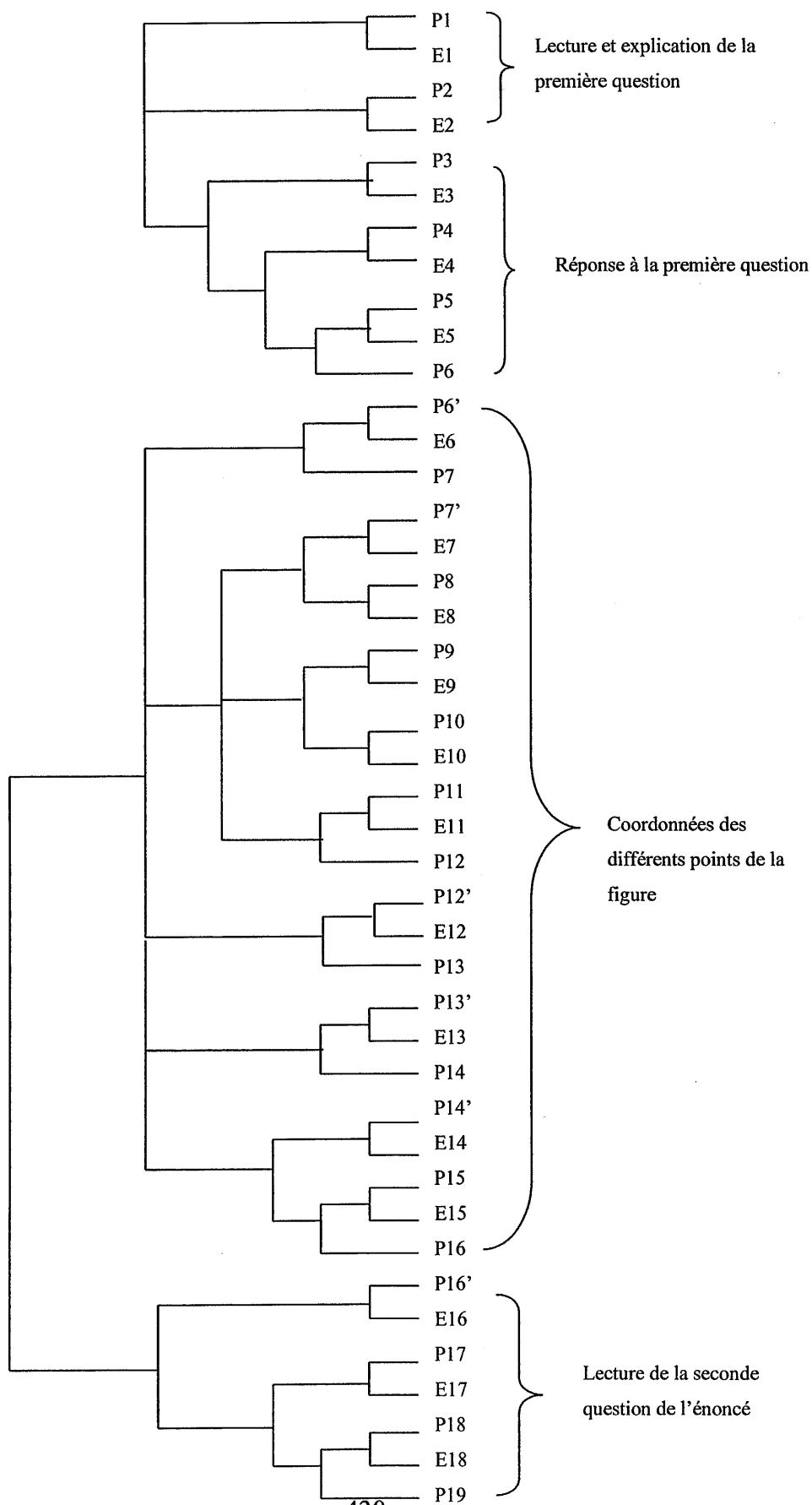
Les réponses des élèves nous ont permis de reconstituer les activités potentielles des élèves.

Après une confusion entre abscisse et ordonnée ou double et moitié pour le point cherché comme réponse à la première phrase de l'énoncé, les élèves ont lu correctement les coordonnées des points de la figure. Ils ont ensuite trouvé le nom du point de la figure qui complète la première phrase. Ils ont donné le sens des mots « coordonnées nulles » et ont repéré le point de la figure qui convenait.

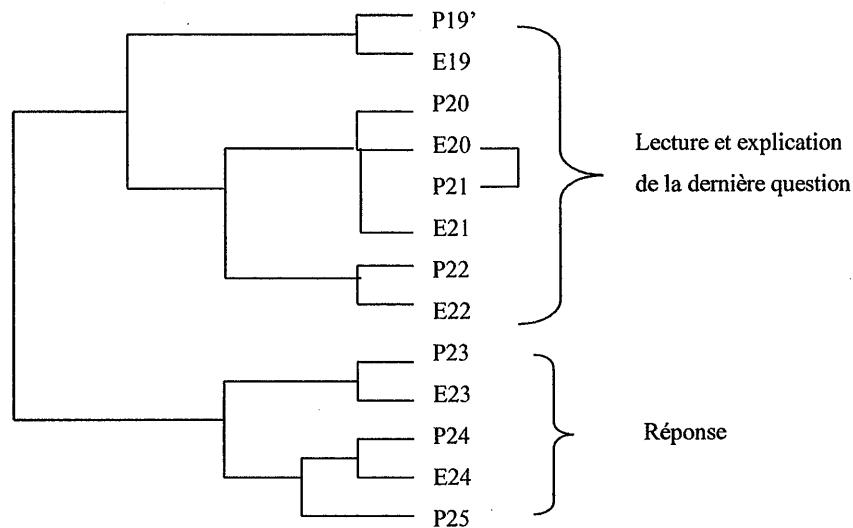
L'introduction de sous-tâches dans la résolution de l'exercice, par le professeur, est telle que tâches attendues et activités des élèves sont très voisines. Elle est déterminée après repérage par le professeur de certaines difficultés :

- difficulté à expliquer la première phrase
- remarque d'un élève interprétée par le professeur : « le double pile »
- erreur dans la détermination du signe de l'ordonnée d'un point
- confusion entre rien et zéro
- confusion entre zéro et le point O.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Structure de l'échange (suite)



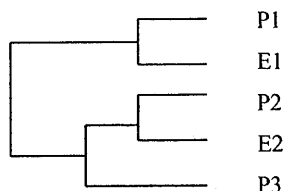
Dans cet échange, si les élèves répondent à chaque question posée, leur réponse est succincte. Elle est souvent répétée par le professeur qui la valide. Néanmoins, les quelques remarques spontanées des élèves et le but expressif utilisé quelquefois montrent une réelle communication entre élèves et professeur : la structure du discours en témoigne par sa symétrie.

La structure du discours montre aussi les différentes activités des élèves et les difficultés qu'ils rencontrent pour les résoudre :

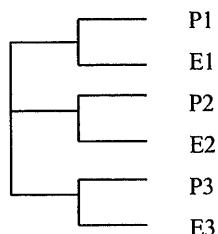
- P1 à P6 : lecture et compréhension de la première question ou on constate une confusion de l'élève entre abscisse et ordonnée
- P6' à P16' : coordonnées des points de la figure et résolution de la première question
- P17 à P19 : rectification de l'énoncé
- P19' à P25 : explication et résolution de la dernière question.

Pour donner les coordonnées des différents points de la figure, les élèves ont plus ou moins de difficulté. Par exemple les coordonnées de B nécessitent un échange allant de P7' à P12. On constate qu'à partir de là le professeur valide chaque proposition d'élève.

La forme qui semble récurrente un resserre la tâche vers la réponse attendue :



Une autre forme apparaît aussi lors de l'interrogation de plusieurs élèves pour lire les coordonnées des points de la figure :



b) Fonctions du discours et buts illocutoires : guidage et évaluation des élèves.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches					11	11	17	82%
Introduction d'une sous-tâche					8	8	13	
Bilan	5					5	8	
Justification	3					3	5	
Structuration	1				3	4	6	
Evaluation	9		8		4	21	33	
<i>Engagement</i>					4	4	6	18%
<i>Mobilisation</i>					4	4	6	
<i>Encouragement</i>	1		3			4	6	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	19		11		34	64	100	
%	30		17		53	100		

La fonction principale du discours est ici l'évaluation qui est faite essentiellement sur le but expressif ou assertif. Il s'agit donc d'une opinion que donne le professeur pour valider ou invalider la réponse des élèves.

Les fonctions non cognitives occupent 18% des fonctions, alors que les fonctions de cognition en occupent 82%.

Les aides sont pour 49% des fonctions.

Le but directif est le plus utilisé avec une fréquence de 53%. Il est associé à la distribution des tâches, à l'introduction d'une sous-tâche et à la mobilisation de l'attention des élèves.

Les buts exprimant une action ou opinion du professeur apparaissent avec une fréquence de 47%, ceux exprimant une demandes aux élèves avec une fréquence de 53%. Le but expressif est utilisé avec une fréquence de 17% ce qui indique la part d'affectif du discours.

c) Implication du professeur et des élèves : le rôle de chacun dans la résolution de la tâche.

Dans cet échange, le but principalement utilisé par le professeur est le but directif. Il est notamment associé à la distribution ou l'introduction des sous-tâches avec une large implication des élèves, nommés par leurs prénoms. Le professeur s'implique aussi plusieurs fois dans cet échange : « donnez-moi », « Mickaël me donne ». Elle indique ainsi son rôle : ressource et évaluateur mais elle introduit aussi une part d'affectif dans la réponse attendue.

Le « on » associant élèves et professeur est utilisé pour structurer la tâche ou le déroulement de la séance : « on continue » « qu'est-ce qu'on a dit ? » « on va trouver ».

4. 5. 3 Bilan de la séquence

1) Tâche prévue et tâches effectivement demandées

Le professeur a distribué l'exercice aux élèves qui l'ont cherché seuls pendant 11 minutes avec quelques interruptions puisqu'ils ont été associés à plusieurs reprises aux rappels de cours adressés aux élèves du groupe A. Le professeur intervient pour répondre à la demande de Mickaël. Il ne semble pas que la tâche prévue par le professeur a été exécutée par les élèves puisque lors de la correction, le professeur reprend l'exercice en entier. Si le déroulement de la correction suit le plan de l'exercice au départ, le professeur en change le cours pour demander les coordonnées de chacun des points de la figure à l'exception du point O. La tâche prévue est ainsi découpée en sous tâches simples et isolées. Le professeur fait alors reprendre l'exercice en ce qui concerne le première et la dernière question. Notons que pour ces deux questions, le professeur s'assure d'abord que le sens des phrases est compris.

2) Fonctions et buts du discours

Fonctions	Engagement	Correction
Distribution des tâches	60%	17%
Introduction d'une sous-tâche		13%
Bilan		8%
Justification		5%
Structuration		6%
Total des aides	60%	49%
Evaluation		33%
<i>Engagement</i>		6%
<i>Mobilisation</i>	40%	6%
<i>Encouragement</i>		6%
<i>Mutualisation de la réponse</i>		
Total des fonctions non cognitives	40%	18%
Total des occurrences	5	64

La phase d'engagement se caractérise par les fonctions distribution des tâches et mobilisation des élèves, alors que la phase de correction de l'exercice est centrée sur l'évaluation.

Buts	Engagement	Correction
Assertif		30%
Commissif ou déclaratif	40%	
Expressif		17%
Commissif/ directif		
Directif	60%	53%
Total des occurrences	5	64

La répartition est à peu près équivalente pour les buts exprimant le point de vue du professeur et ceux exprimant une demande aux élèves dans les deux phases. Le but directif est le plus utilisé dans les deux phases.

3) Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves

Dans cette séquence, le professeur distingue très nettement, par son implication, son rôle de celui des élèves : elle donne le travail et évalue. Quand elle s'associe aux élèves, c'est dans un souci de structuration de la séance ou des connaissances. Devant la difficulté des élèves à résoudre seuls la tâche, elle découpe et distribue les différentes sous-tâches auxquelles les élèves sont alors capables de répondre selon son attente.

4.6 Cinquième séquence : résolution de l'exercice 1 par le groupe

A : 13 min

4.6.1 Le contexte mathématique, contenu et gestion

1) Énoncé

Un carré et un cercle ont même périmètre. Le carré a un côté de longueur 235,5 cm.

Quel est le rayon du cercle, en prenant $\pi = 3,14$?

Cet exercice de calcul fait intervenir à la fois le périmètre du cercle et le périmètre du carré. Ces deux notions sont travaillées en sixième. Le périmètre du carré a déjà été calculé sur des cas particuliers à l'école élémentaire alors que celui du cercle est nouveau en sixième. Ces deux notions permettent l'introduction de formules faisant intervenir des expressions littérales. De nombreux exercices de sixième proposent de calculer le rayon d'un cercle connaissant son périmètre ; ils sont souvent présentés sous forme de tableaux à compléter. Cet exercice présente une difficulté supplémentaire, trouver le périmètre du cercle.

2) Tâches proposée et activités des élèves attendues *a priori*

Cet exercice qui ne fait apparaître qu'une seule question est un exercice difficile pour un élève de sixième. Il demande en effet aux élèves d'élaborer un raisonnement comprenant plusieurs étapes. Ils doivent tout d'abord organiser le raisonnement et en particulier prévoir que la première étape est le calcul du périmètre du carré. Ce calcul est en lui même une tâche simple et isolée demandant l'application d'une formule du cours. Ils ont ensuite à retrouver, choisir et écrire la formule donnant le périmètre du cercle en fonction du rayon. Puis ils ont ensuite écrire l'égalité entre le périmètre du carré et le périmètre d'un cercle. Puis il leur faut résoudre une équation du premier degré à une inconnue sous la forme d'une opération « à trous » ou d'une devinette. Quelques exemples de résolution d'équations du premier degré sont donnés

en classe de sixième mais ici la difficulté est accrue du fait de la présence de nombres décimaux. Ils ont néanmoins déjà calculé, avec leur professeur, le rayon d'un cercle connaissant son périmètre. Lorsque les élèves ont défini que l'opération à faire pour résoudre l'équation est une division, les élèves doivent l'effectuer : c'est une opération nouvelle en classe de sixième, avec pour diviseur ici un nombre décimal ce qui augmente la difficulté.

3) Ce qui s'est passé

Le professeur indique aux élèves du groupe A sur quelle partie du livre ils vont avoir à travailler, l'exercice étant choisi après discussion de ce qui a déjà été fait en classe avec le professeur habituel. Les élèves travaillent seuls 8 minutes, pendant que le professeur s'occupe du groupe B. L'élève M. interrompt le professeur qui termine avec les élèves du groupe B et vient commencer la résolution de l'exercice avec les élèves du groupe A. Après lecture de l'énoncé, l'élève M. vient au tableau et prend en charge l'explication de la situation. Le professeur valide ou complète. Pour la résolution de l'exercice, c'est le professeur qui gère la recherche, propose les pistes, indique des analogies. Lorsque l'opérations qu'il convient de faire a été déterminée, le professeur envoie une autre élève au tableau pour l'effectuer, convie tous les élèves du groupe A à la faire sur leur cahier et va corriger individuellement les élèves du groupe B pendant 2 minutes. L'élève au tableau ne sait pas faire cette division dont le diviseur comporte une virgule. Le professeur envoie un autre élève au tableau qui l'effectue sans commenter son travail. Le professeur prend en charge l'explication de la division.

Dans cette séquence nous avons analysé tout l'échange en le séparant en quatre phases:

- 1) discours accompagnant le choix de l'exercice
- 2) l'explication de la situation
- 3) la détermination de l'opération à faire
- 4) le discours accompagnant l'opération.

4. 6. 2 Analyse du discours

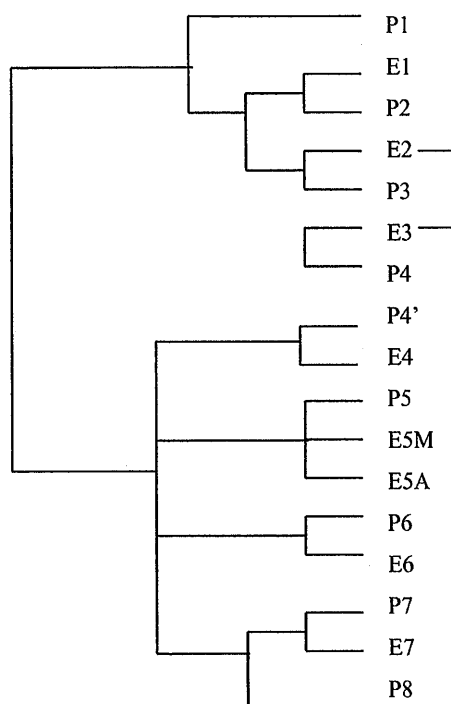
1) Discours accompagnant le choix de l'exercice : 2 min

a) Tâches effectivement demandées

Le professeur demande aux élèves de valider son choix d'exercice.

La structure du discours nous en montre la symétrie: l'élève intervient autant que le professeur même si le professeur qui initie et clôt l'échange: c'est le professeur qui finalement décide. On remarque que de E1 à P4, c'est l'élève qui gère l'échange.

Diagramme montrant la structure de l'échange



b) Fonctions du discours et buts illocutoires : le choix et l'organisation de la tâche, une affaire collective.

But Fonction	Assertif	Déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches					2	2	13	73%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan								
Justification								
Structuration	1			3	1	5	33	
Evaluation		1	3			4	27	
<i>Engagement</i>			1		1	2	13	26%
<i>Mobilisation</i>					2	2	13	
<i>Encouragement</i>								
Mutualisation de la réponse								
Total	1	1	4	3	6	15	100	
%	7	7	27	20	40	100		

Les fonctions principales du discours sont ici la structuration qui occupe 47% des fonctions, et l'évaluation qui en occupe 27%. La structuration est associée au but commissif/directif donc envisagée collectivement par le professeur.

Les fonctions non cognitives sont utilisées avec une fréquence de 26%, les fonctions de cognition avec une fréquence de 74%.

Les aides occupent 60% des fonctions.

Le but directif est le plus utilisé avec 40% des but. Il exprime la distribution des tâches et la mobilisation des élèves. Le but expressif, exprimé avec une fréquence de 27%, ce qui est important, exprime l'évaluation. Les buts exprimant une opinion ou une action du professeur sont utilisés dans 40% des buts, ceux exprimant une demande à l'élève dans 60% des buts.

c) Implication du professeur et des élèves : des attentes du côté du professeur mais aussi du côté des élèves.

L'engagement dans la tâche, la structuration de la séance, se font par le but commissif/directif et l'emploi du « on » ce qui montre l'interaction élèves/ professeur : « on va prendre », « on va faire », « on va travailler ».... Quand la distribution des rôles se fait plus précise le professeur s'implique dans le discours et implique les élèves : « je vais voir comment vous manipulez ».

Dans cet échange on constate que l'élève évalue chaque proposition du professeur et utilise aussi le but directif qui est le plus souvent réservé au professeur. Nous l'interprétons comme une certaine symétrie quant aux attentes de chacun : le professeur formule ses attentes et ici l'élève aussi.

2) Explication de la situation : 2 min

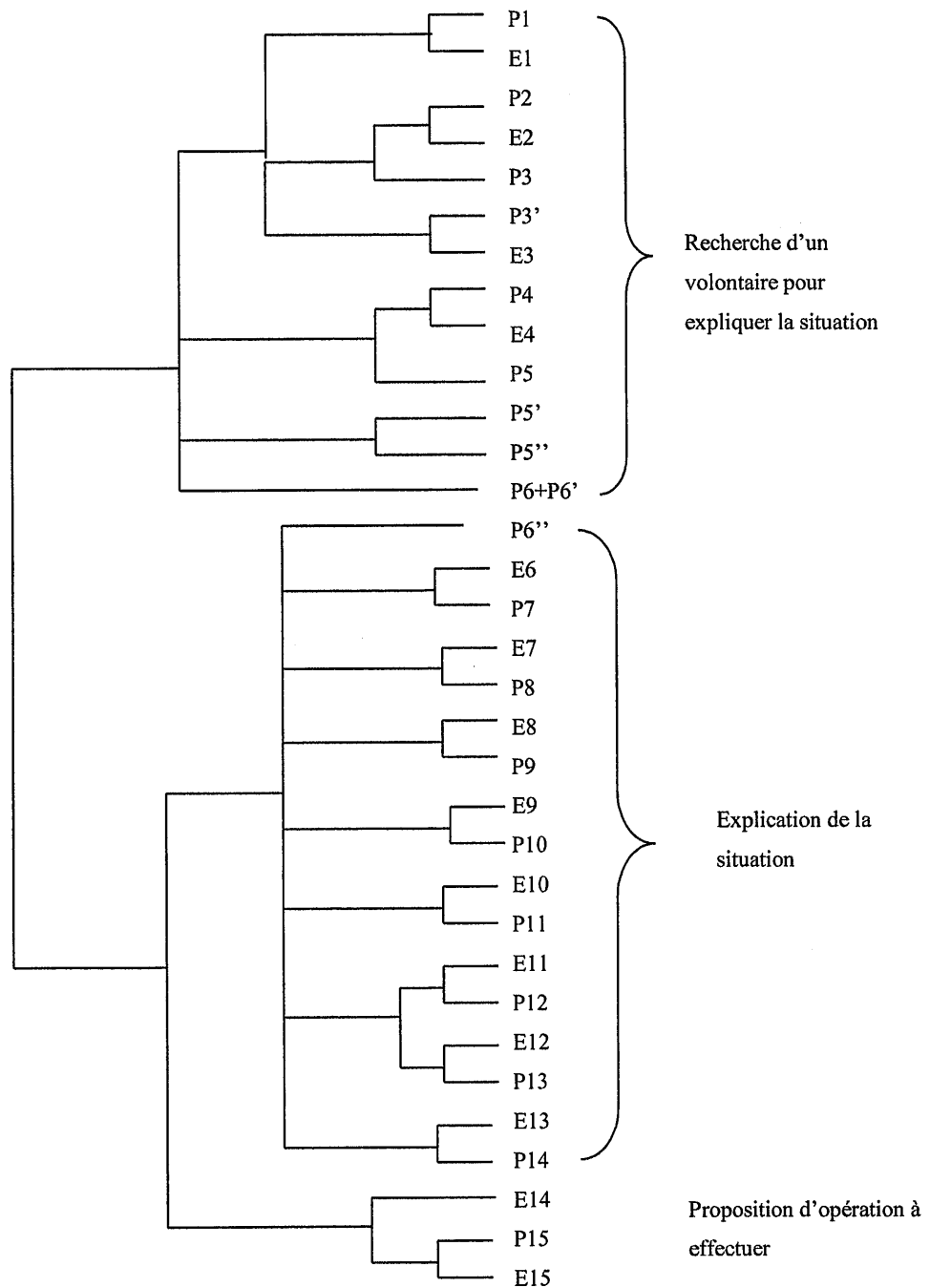
a) Tâches demandées et activités potentielles des élèves

Le professeur demande aux élèves des tâches élémentaires comme lire l'énoncé, se porter volontaire pour corriger l'exercice ou ne pas effacer le tableau. Elle propose aux élèves des tâches liés à la résolution de la tâche :

- faire un dessin pour expliquer
- essayer de faire comprendre au professeur ce qui est demandé
- justifier l'opération proposée par l'élève

Les élèves après avoir lu l'énoncé propose immédiatement une opération. Ce n'est pas celle attendue. Le professeur ne repousse l'évaluation en interrogeant d'autres élèves. L'élève qui expose la situation prend en charge l'explication complète de l'énoncé. A l'exception de quelques maladresses de vocabulaire ou imprécisions, l'élève maîtrise son explication. Ce n'est que lorsqu'elle propose à nouveau l'opération qui ne convient pas que le professeur reprend la main.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Le diagramme montre la structure de l'échange qui se décompose en deux parties : la première que le professeur gère où elle mobilise l'attention et l'intérêt des élèves en les impliquant par leur prénom et en utilisant le but directif, pour les inviter à exposer la façon dont ils ont résolu l'exercice : P1 à P6'', la seconde gérée par l'élève qui utilise le but assertif

et où les interventions du professeur valident, complètent ou rectifient la suggestion de l'élève.

Dans la tâche explication de l'énoncé l'élève est autonome. Elle structure le déroulement du raisonnement.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : les élèves engagés et évalués.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches			1		3	4	13	57%
Introduction d'une sous-tâche								
Bilan	2					2	7	
Justification					1	1	3	
Structuration	1			1		2	7	
Evaluation	1		5		2	8	27	
Engagement			1		7	8	27	44%
Mobilisation					5	5	17	
Encouragement								
Mutualisation de la réponse								
Total	4		7	1	18	30	100	
%	13		23	3	60	100		

Deux fonctions sont prépondérantes dans le discours du professeur. Ce sont l'évaluation associée au but expressif et l'engagement des élèves associé au but directif.

Les aides occupent 30% des fonctions, les fonctions non cognitives 44%.

Le but directif est le plus utilisé, dans 60% des buts.

c) Implication du professeur et des élèves : des élèves moins impliqués lorsqu'ils sont plus autonomes

La seule fois où le professeur s'implique seule, c'est pour insister sur la tâche demandée, expliquer l'énoncé : « puis moi, je voudrais comprendre ce qu'on demande ». Elle s'implique au côté des élèves par le but commissif/directif : « on va voir » ou le « on » et le but directif : « on n'efface pas ça, on efface ça ». Dans le reste du discours, elle implique les élèves par leurs prénoms : Marie, Linda, Josua, Daphné pour les engager dans la tâche ou mobiliser leur attention. On peut remarquer que dans la deuxième partie du dialogue, lorsque

l'élève a pris en main l'explication de l'énoncé, le professeur n'implique plus les élèves sauf dans la dernière réplique, lorsqu'elle demande une justification.

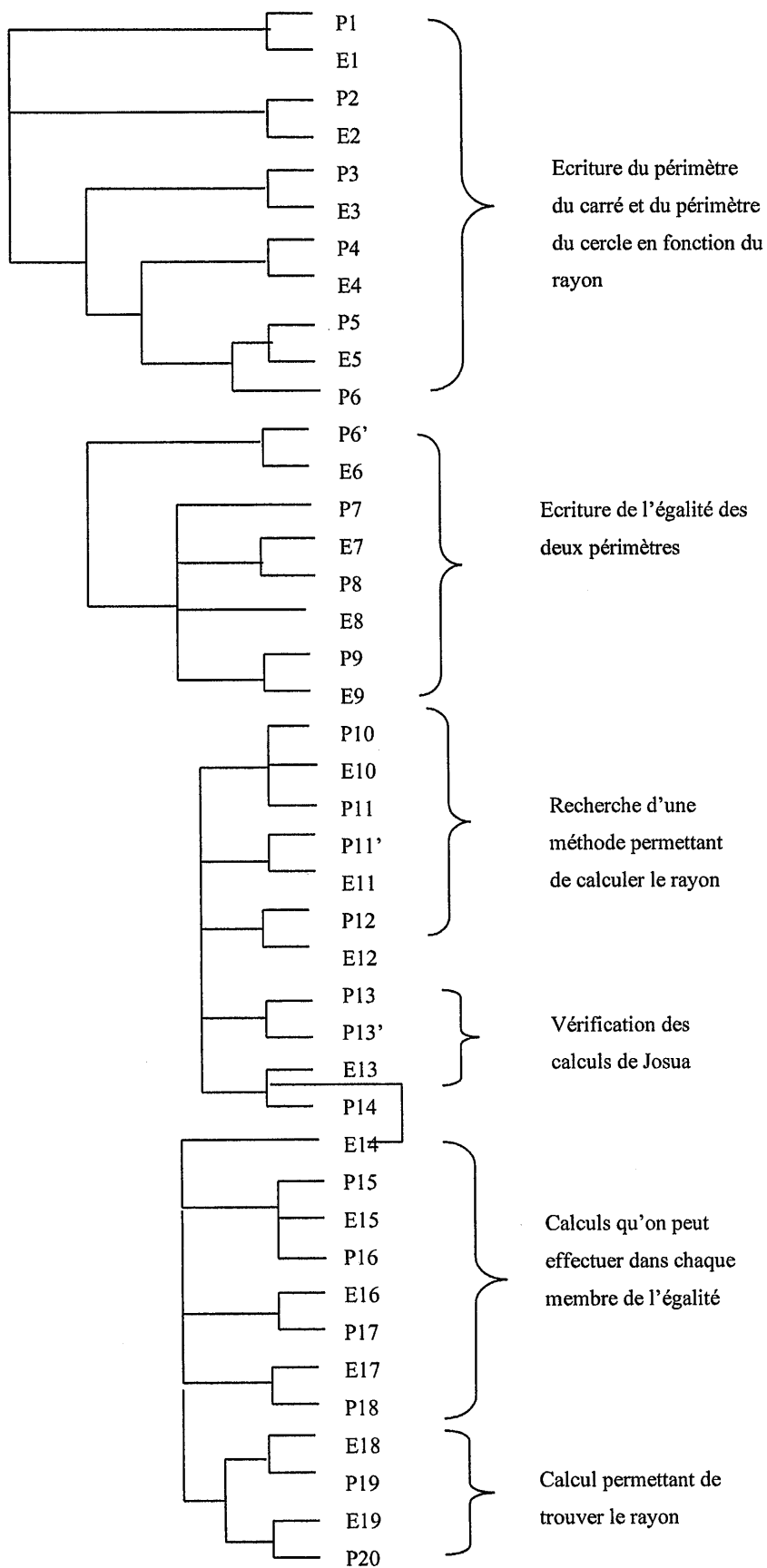
3) Détermination de l'opération à poser : 5 min 30 s

a) Tâches attendues par le professeur

- Dire à quoi est égal le périmètre du carré
- Dire à quoi est égal le périmètre du cercle
- Repérer ce qu'on cherche
- Donner la formule du périmètre du cercle en fonction du rayon
- Donner une méthode permettant le calcul du rayon
- Résoudre un problème concret analogue avec des nombres simples
- Expliquer la démarche utilisée pour le résoudre
- Effectuer le calcul $235,5 \times 4$
- Effectuer le calcul $3,14 \times 2$
- Calculer le rayon

Les réponses des élèves nous ont permis de reconstituer *a posteriori* certaines de leurs activités. Nous constatons que les élèves n'éprouvent pas de difficulté à calculer le périmètre du carré, ni à donner le périmètre du cercle en fonction du diamètre. En revanche c'est le professeur qui exprime ce périmètre en fonction du rayon. Les élèves arrivent à repérer les données et à expliquer l'égalité que formule l'enseignante ainsi qu'à effectuer les deux multiplications : $235,5 \times 4$ et $3,14 \times 2$. L'analogie avec le petit problème concret proposée par le professeur fonctionne puisque l'élève trouve que l'opération finale à effectuer est une division.

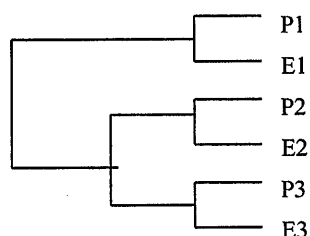
Diagramme montrant la structure de l'échange



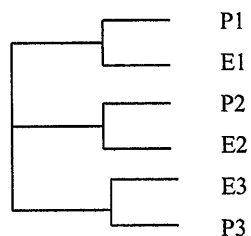
La structure de l'échange en montre les différentes phases :

- écriture des formules P1 à E6
- détermination de l'équation P7àE9
- détermination de la méthode de calcul du rayon P11 à P13
- aparté avec Josua P13' à E14
- détermination de l'opération à poser P15 à P20. La dialogue est en général conduit par le professeur sauf pour les répliques E 16 à E18 où l'élève propose et le professeur valide.

Dans cet échange, on constate que deux formes apparaissent. La première permet au professeur d'amener les élèves vers la réponse attendue. C'est celle qui est utilisée dans la première partie de l'échange : P1 à E4.



La seconde forme rend compte d'une autre stratégie du professeur qui juxtapose les sous-tâches avec une prise progressive d'initiative des élèves :



2) Fonctions du discours et buts illocutoires : beaucoup d'aides et certains résultats donnés par le professeur.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches			1		2	3	5	86%
Introduction d'une sous-tâche					6	6	10	
Bilan	6			1	1	8	13	
Justification	3				5	8	13	
Structuration	2			4	6	12	19	
Evaluation	2	1	11		2	16	26	
Engagement					4	4	6	14%
Mobilisation		1		1	1	3	5	
Encouragement			2			2	3	
Mutualisation de la réponse								
Total	13	2	14	6	27	62	100	
%	21	3	23	10	44	100		

Les fonctions principales du discours sont ici l'évaluation qui occupe 27% des fonctions et la structuration qui en occupe 19%. L'évaluation se fait essentiellement par le but expressif, il s'agit d'une validation mais aussi sur le but directif demandant aux élèves de se positionner par rapport au point de vue de l'enseignante. La structuration est ici associée en priorité aux buts commissif/directif et directif.

La fonction bilan est, dans cette phase utilisée avec une fréquence de 13% ce qui semble plus important que dans les autres phases.

Les fonctions non cognitives apparaissent avec une fréquence de 14%, les fonctions de cognition avec une fréquence de 86%. Les aides constituent 60% des fonctions.

Le but directif, le plus utilisé avec une fréquence de 44%, s'exprime dans la distribution des tâches, l'évaluation, l'introduction d'une sous-tâche et la mobilisation des élèves. Le but expressif est utilisé avec une forte fréquence : 23%.

Les buts exprimant le point de vue de l'enseignante occupent 47% des buts, ceux exprimant une demande aux élèves 63%.

c) Implication du professeur et des élèves : une prise en charge collective de la tâche.

Dans cet échange, le professeur emploie la plupart du temps un « on » représentant le professeur et les élèves ou « nous ». Elle engage la tâche sur le but commissif/directif : « on

va », « on va appeler », « on va mettre », « on va le faire de tête » et utilise le « on » sur le but directif : « qu'est-ce qu'on nous demande », « qu'est-ce qu'on a comme renseignements ? », « qu'est-ce qu'il faut qu'on cherche ? », « comment on fait ? », « on continue », « on cherche »... Nous interprétons ces moyens comme une façon de rassurer les élèves devant une tâche complexe. Lorsque le professeur engage les élèves seuls par leurs prénoms ou le « vous », elle se place à leur côté en temps que destinataire de leur travail : «...moi j'aimerais, Marie, que vous me donniez le périmètre de ce carré », « non mais Josua, je comprends ...comment avez-vous fait ? ».

4) La division : 3 min 30 s

a) Tâches attendues par le professeur et activités potentielles de certains élèves

La tâche demandée primitivement par le professeur : effectuer la division 942 divisé par 6,28 au tableau a été divisé en plusieurs sous-tâches :

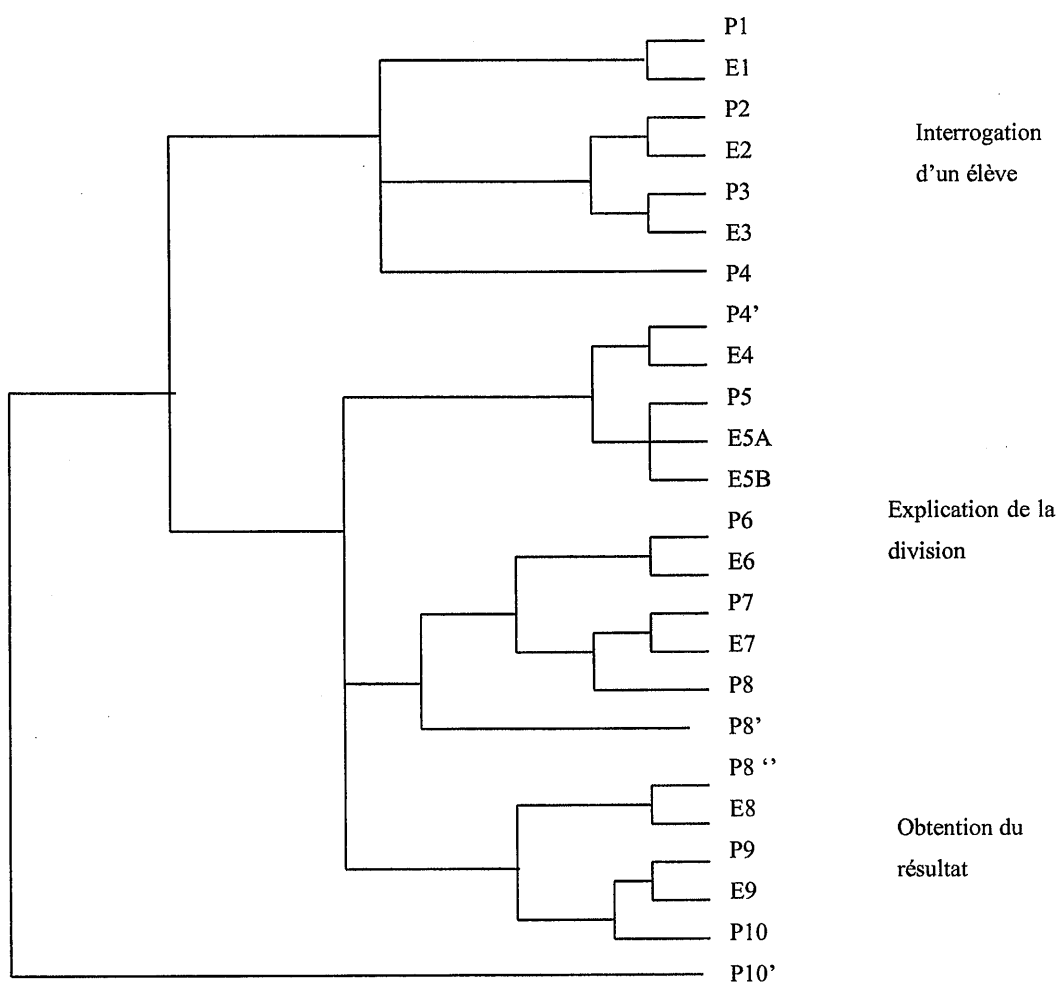
- expliquer comment on effectue une division par un nombre décimal et en particulier justifier mathématiquement le fait de supprimer la virgule au diviseur et d'ajouter des zéros au dividende
- rappeler l'écriture d'un nombre sous forme fractionnaire
- donner le résultat de la division et trouver l'unité avec laquelle il s'exprime.

Nous avons pu reconstituer les activités de certains élèves d'après leurs réponses aux questions du professeur.

Certains ont effectué la division. Ils rappellent que si on recule la virgule d'un cran vers la droite au diviseur, on rajoute un zéro au dividende. Ils se souviennent que l'écriture fractionnaire d'un nombre ne comporte pas de virgule. Ils trouvent le résultat de la division et donnent l'unité de la quantité trouvée.

La différence entre tâche attendue et activités des élèves est apparente dans l'explication de la technique de division par un nombre décimal ; c'est le professeur qui la donne après avoir obtenu une réponse aberrante : « on multiplie le numérateur par le dénominateur ». La formulation est d'abord donnée sous une forme générale puis dans le contexte de l'exercice. Le professeur répète la règle dans le cas général.

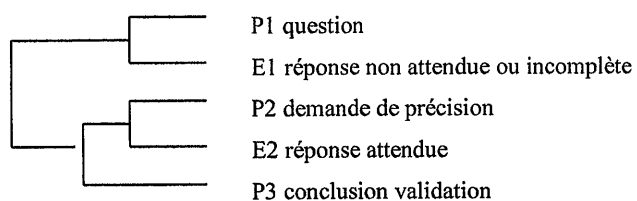
Diagramme montrant la structure de l'échange



La structure de l'échange montre les différents moments :

- la mobilisation des élèves P1 à P4
- l'explication de la méthode avec les deux tentatives pour faire répondre les élèves P4' à E5B(échec) et P6 à P8'(réponse du professeur)
- le calcul du résultat P8'' à P10'.

Nous constatons que la même forme est utilisée à trois reprises par le professeur :



b) Fonctions du discours et buts illocutoires : la justification à la charge des élèves.

But Fonction	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/ directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	1				2	3	7	74%
Introduction d'une sous-tâche					4	4	9	
Bilan	6					6	13	
Justification	3				5	8	18	
Structuration					4	4	9	
Evaluation	2		4		2	8	18	
<i>Engagement</i>					4	4	9	27%
<i>Mobilisation</i>	1				6	7	16	
<i>Encouragement</i>			1			1	2	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	13		5		27	45	100	
%	29		11		60	100		

Plusieurs fonctions ont une importance de même ordre dans cet échange. Tout d'abord l'évaluation et la justification qui représentent 18% des fonctions puis la mobilisation de l'attention des élèves qui en occupe 16%. La fonction bilan occupe 13% des fonctions. Les fonctions structuration et justification associées au but directif indique que ces fonctions sont à la charge des élèves.

Les fonctions non cognitives occupent 27% des fonctions alors que les fonctions de cognition en occupent 73%. Les aides représentent 56% des fonctions.

Le but le plus utilisé est le but directif avec une fréquence de 60%.

c) Implication du professeur et des élèves : une résolution collective.

Dans cet échange, le professeur s'implique dans le discours pour mobiliser l'attention de tous les élèves : « écoutez moi » puis pour engager les élèves dans la tâche : « je voudrais que Josua vienne me faire la division ». Elle indique ainsi aux élèves son rôle : évaluer leur travail . Dans tout le reste de l'échange, elle s'associe aux élèves par le « on » sur le but directif : « Comment on fait ? », « pourquoi on fait comme ça ? », « pourquoi on enlèverait et on mettrait zéro ? », « qu'est-ce qu'on a fait ? », « qu'est-ce qu'on trouve ? ». Ces questions se rapporte à la méthode utilisée. Le professeur utilise le « on » pour rappeler la méthode

permettant de diviser par un nombre décimal qui donne aussi une dimension plus générale à son discours.

Elle implique les élèves seuls pour les engager dans la tâche : par leurs prénoms, Nathan, Mickaël, Stéphanie, Josua, Laura, Daphné ou par le vous lorsqu'elle leur rappelle ce qu'ils ont déjà vu en cours ou qu'ils auront à appliquer dans leur travail habituel donc lorsqu'elle n'est pas avec eux : « qu'est-ce que vous avez vu quand vous avez un nombre fractionnaire ? », « si vous avez un nombre fractionnaire comme ça, vous pouvez... »

4. 6. 3 Bilan de la séquence

1) Tâche prévue, tâches effectivement demandées et activités potentielles des élèves

La tâche n'a pas été prévue par le professeur ; elle est négociée avec les élèves : le professeur répond à l'attente des élèves, elle ajuste la tâche aux difficultés qu'ils rencontrent en ce qui concerne le périmètre d'un cercle : « je vais voir comment vous manipulez les longueurs, les périmètres du cercle. »

L'exercice qu'elle leur propose est, nous l'avons vu complexe. Les élèves prennent une part active dans cette phase en indiquant au professeur ce qu'ils ont déjà fait avec leur professeur habituel. Ils disposent ensuite de 8 minutes de travail en autonomie pour résoudre le problème.

La correction de l'exercice se fait en trois temps :

1. explication de la situation : le professeur demande de faire un dessin pour illustrer la situation et d'essayer de la lui faire comprendre. L'élève interrogée propose une opération qui ne convient pas mais le professeur n'évalue pas cette proposition ce qui permet à l'élève interrogée d'être très active pendant cette phase et d'en gérer le déroulement. Il est à noter que l'opération proposée par l'élève utilise les deux seuls nombres présents dans l'énoncé.
2. mise en équation du problème et recherche de l'opération qui permettra de le résoudre finalement. C'est le professeur qui structure cette phase en découpant la tâche en plusieurs sous tâches simples et isolées et en faisant raisonner les élèves par analogie avec un problème très simple. Pendant cette phase, les élèves répondent selon l'attente de l'enseignante et arrivent à adapter le raisonnement simple proposée par le professeur. Ni les élèves, ni le professeur ne reviennent sur l'opération proposée par l'élève dans la phase précédente.
3. calcul effectif du résultat. Apparemment, d'après les interventions des élèves et du professeur, certains élèves ont effectué correctement la division $942 : 3.14$ mais ne savent

pas justifier la méthode utilisée et c'est le professeur qui le fait en insistant longuement. D'ailleurs l'élève au tableau est quasiment muet.

2) Fonctions et buts du discours : récapitulatif

Phases	Engagement	Explication de la situation	Recherche de l'opération à effectuer pour résoudre le problème	La division
Distribution des tâches	13%	13%	5%	7%
Introduction d'une sous-tâche			10%	9%
Bilan		7%	13%	13%
Justification		3%	13%	18%
Structuration	33%	7%	19%	9%
Total des aides	46%	30%	60%	56%
Evaluation	27%	27%	26%	18%
<i>Engagement</i>	13%	27%	6%	9%
<i>Mobilisation</i>	13%	17%	5%	16%
<i>Encouragement</i>			3%	2%
<i>Mutualisation de la réponse</i>				
Total des fonctions non cognitives	26%	44%	14%	27%
Total des occurrences	15	30	62	45

Ce que nous remarquons pour cette séquence, c'est la faible proportion d'utilisation des fonctions distribution des tâches et introduction d'une sous-tâche. La fonction structuration occupe une place très importante en ce qui concerne l'engagement dans la tâche et importante dans la phase de recherche de l'opération à effectuer pour résoudre le problème. Nous remarquons une progression en ce qui concerne la fonction justification, au long de la séance. Nous notons dans les deux dernières phases : recherche de l'opération à effectuer et celle concernant la division, que le professeur donne plus fréquemment les réponses aux questions posées : la fonction bilan est très présente. Les aides sont importantes et recouvrent plus de la moitié des fonctions dans toutes les phases hormis celle d'explication de la situation. Les fonctions non cognitives occupent une place importante tout au long de la séquence.

Phases	Engagement	Explication de la situation	Recherche de l'opération à effectuer pour résoudre le problème	La division
But assertif	7%	13%	21%	29%
But commissif ou déclaratif	7%		3%	
But expressif	27%	23%	23%	11%
But commissif/directif	20%	3%	10%	
But directif	40%	60%	44%	60%
Total des occurrences	15	30	62	45
%	100%	100%	100%	100%

Les buts exprimant une demande faite aux élèves sont majoritaires dans le discours du professeur, tout au long de la séquence avec une priorité pour le but directif. Nous remarquons que le but commissif/directif est très utilisé pendant la phase d'engagement dans la tâche. Il l'est aussi, de façon moindre, dans la phase de recherche de l'opération à poser, où le professeur organise la démarche en associant les élèves. Le but expressif est présent, avec une fréquence élevée, pendant toutes les phases, ce qui traduit la part d'affectif dans le discours du professeur.

3) Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge des élèves

Le professeur dans cette séquence s'associe très largement aux élèves par le « on » et le but directif ou commissif/directif. Elle indique néanmoins à quelques reprises qu'elle a un rôle d'évaluation en s'impliquant seule. Les élèves sont associés au choix de l'exercice et même au sujet abordé pendant la séance. Ils ont une large autonomie pour expliquer le contexte de l'exercice. Pour la résolution : mise en équation, détermination de l'opération qui permet de trouver la réponse, le professeur s'associe aux élèves par le « on ». La stratégie du professeur de faire fonctionner un raisonnement par analogie réussit. Les élèves trouvent bien que l'opération à poser est une division même si les étapes précédentes ont été largement guidées. Pour la dernière phase, la division, c'est le professeur qui justifie la technique que présente l'élève au tableau qui exécute un algorithme sans commentaire mais de façon correcte.

4.7 Comparaison des séquences 4 et 5

Elle fait partie du chapitre 2 de la partie 1.

5. Cours particulier : CP

Le cours observé s'adresse à une élève de quatrième ; il a pour thème la translation. L'élève est une ancienne élève du professeur qui lui donne une leçon particulière pour la première fois. Cette leçon a lieu très peu de temps après l'introduction de la translation en classe. Elle se situe en fin d'année. La translation est la troisième transformation abordée au collège après la symétrie axiale vue en sixième et la symétrie centrale vue en cinquième. Nous rappelons que la notion de vecteur n'est pas introduite en quatrième. Le programme précise les connaissances exigibles : construction de l'image d'un point, d'un segment, d'une droite, d'une demi-droite, d'un cercle par une translation donnée. La translation est définie à partir du parallélogramme et permettra, dit le programme, de donner lieu à des manipulations sur quadrillage. Le professeur pourra aussi mettre en évidence la conservation des longueurs, des angles, des alignements des aires et justifier certaines de ces conservations.

Nous n'avons pas étudié la totalité de la séance mais seulement deux séquences qui se rapportent chacune à la résolution d'un exercice. Nous avons en outre décrit le déroulement d'une séquence située en début de séance qui permet une mise en commun des connaissances sur lesquelles élèves et professeur s'appuieront tout au long de la séance pour faciliter, au lecteur, la compréhension des deux séquences analysées.

L'analyse, en deux temps, porte sur :

- 1) le contexte mathématique
- 2) l'étude du discours

5.1 Première séquence : lecture et commentaire du cours de l'élève : 12 minutes

Nous avons présenté le contexte mathématique de cette séquence en racontant ce qui s'y est passé.

Le professeur lit à haute voix le cours que l'élève a écrit sur son cahier, relatif tout d'abord à la construction de l'image d'un point par une translation. Elle le commente, insiste sur les propriétés caractéristiques d'une translation et dégage les points à retenir : sur le plan mathématique, direction, sens, longueur, lien parallélogramme-translation et sur le plan de la technique de construction : elle montre comment utiliser du papier calque, un compas, d'un quadrillage... Elle pose quelques questions concernant la direction, le sens, d'une translation,

le nom de l'image d'un point. L'élève y répond, complète les phrases du professeur ou acquiesce. La suite du cours concerne ensuite la construction de l'image d'un point dans un cas particulier puis l'image d'un segment. Le professeur insiste sur la conservation de la longueur du segment image. L'élève interrompt le professeur dès qu'un point est obscur. Le professeur essaie de partir du point de vue de l'élève et de sa conception des objets mathématiques rencontrés pour construire ses explications. Elle discute avec l'élève de ses attentes par rapport au cours particulier et du type d'exercice qu'elle souhaite aborder.

L'élève marque d'abord son incompréhension :

- « Donc déjà la phrase, j'ai pas compris, parce que la translation je sais même pas ce que c'est, la translation. C'est la droite, la translation ? »
- « Et là, j'ai pas compris parce que j'avais fait ça. »

Elle cherche à convoquer un déjà vu :

- « On ne voit pas beaucoup la différence avec la symétrie centrale. »

Les interventions du professeur insistent sur le déplacement évoqué par une translation, mis en évidence avec le papier calque, sur les divers chemins possibles pour aller d'un point à un autre sur un quadrillage (haut-bas, droite-gauche ou le contraire), sur la différence entre l'image d'un point par une translation et par une symétrie centrale en les faisant effectivement construire, et sur les propriétés de la translation.

Le professeur est à l'écoute de l'élève. Si elle lance le dialogue pour permettre à l'élève d'être à l'aise pour poser les questions, elle reste centrée sur les demandes de l'élève.

Nous n'avons analysé aucun discours dans cette séquence puisqu'il ne s'agit que du commentaire du cours.

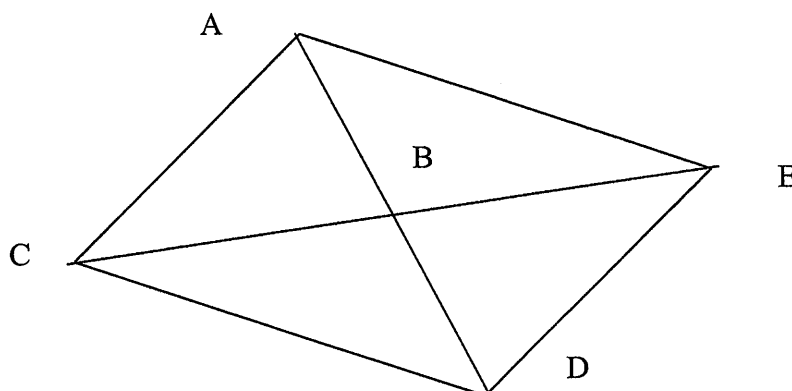
5.2 Deuxième séquence : résolution d'un exercice d'application : 9 minutes 30

5.2.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion

1) Énoncé de l'exercice

Tracer un triangle ABC.
Construire l'image D de B par la translation qui transforme A en B puis l'image E de B par la translation qui transforme C en B
Quelle est la nature du quadrilatère ACDE ?

Figure attendue



Cet exercice de géométrie propose trois tâches. La première est une tâche très simple : le dessin d'un triangle. L'énoncé ne précise pas sa nature.

La seconde tâche est technique. Il s'agit de construire l'image d'un point par deux translations.

La troisième semble être une simple reconnaissance mais il est implicitement demandé aux élèves de prouver ce qu'ils avancent.

2) Tâche proposée et activités attendues *a priori* :

Les verbes utilisés dans la première question : tracer, construire, semblent indiquer uniquement une tâche matérielle. Si le dessin d'un triangle ABC est presque élémentaire, la construction des images du point B par les deux translations proposées, bien qu'étant des tâches simples et isolées peuvent être perçues comme difficile vu sa nouveauté. L'élève doit choisir une procédure : utilisation du papier calque, construction d'un parallélogramme aplati ou déplacement dans une direction donnée, dans un sens donné et d'une longueur donnée.

La deuxième partie de l'exercice se présente comme une reconnaissance de figure. L'énoncé ne précise pas qu'il s'agit de démontrer, ce qui nous semble néanmoins implicite.

Reconnaître comment démontrer qu'un quadrilatère est un parallélogramme est un exercice pratiqué depuis la cinquième. L'élève doit convoquer toutes les caractérisations du parallélogramme qu'il connaît et choisir celle concernant les diagonales : un quadrilatère dont les diagonales se coupent en leurs milieux est un parallélogramme. Cette caractérisation du

parallélogramme est en général assimilée en classe de quatrième. Cependant pour utiliser cette propriété l'élève doit auparavant démontrer, en utilisant des raisonnements analogues :

- que B est le milieu de [AD]
- que B est milieu de [CE]

Pour ce faire, l'élève doit appliquer des propriétés nouvellement introduites :

- si D est l'image de B dans la translation qui transforme A en B alors $AB=BC$ et les droites (AB) et (BD) sont parallèles.
- Comme (AB) et (BD) sont parallèles et passent par B, alors elles sont confondues.

Il peut alors déduire :

- les points A, B, D étant alignés, comme $AB=BD$, alors B est le milieu du segment [AD].

Ce raisonnement est donc complexe.

3) Ce qui s'est passé

L'élève lit l'énoncé, trace la figure et le professeur valide ou commente chaque action. Avant de construire l'image d'un point par la première translation, le professeur demande à l'élève comment agit la translation : le sens, direction du déplacement puis l'élève place l'image du point considéré à l'aide d'un calque. Devant la figure obtenue, l'élève reconnaît un déjà vu qui, même formulé maladroitement, peut être exploité par le professeur pour utiliser les propriétés de la translation. La démonstration engagée par l'élève : D est l'image de A dans la symétrie centrale de centre B est transformée subrepticement par le professeur et devient : B est le milieu de [DA]. La construction de l'image de B par la seconde translation est plus rapide, élève et professeur passent tout de suite à la question : nature du quadrilatère ACDE. La résolution se fait à l'écrit et le professeur insiste sur les notations. Le professeur lit ce que l'élève écrit, tout n'est donc pas explicité oralement comme nous pouvons le constater dans l'étude du discours. A la fin de la séquence, le professeur propose à l'élève de modifier l'énoncé pour que la figure obtenue soit non seulement un parallélogramme mais encore un rectangle. L'élève peine à comprendre la question posée. Après plusieurs relances, le professeur la guide vers la réponse attendue.

Dans cette séquence, nous pouvons constater que le dialogue est constant entre élève et professeur. Elève et professeur posent successivement les questions.

Nous avons analysé la totalité du dialogue en le découpant selon cinq phases :

- 1) échange concernant la construction de la figure
- 2) échange concernant la position du point B

- 3) échange concernant la fin de la construction
- 4) échange concernant la nature du quadrilatère ACDE
- 5) échange à propos de l'hypothèse à ajouter pour obtenir un rectangle.

5.2.2 Etude du discours

1) Echange concernant la construction de la figure : 2 min 30

a) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles de l'élève

Dans cette phase le professeur propose à l'élève de :

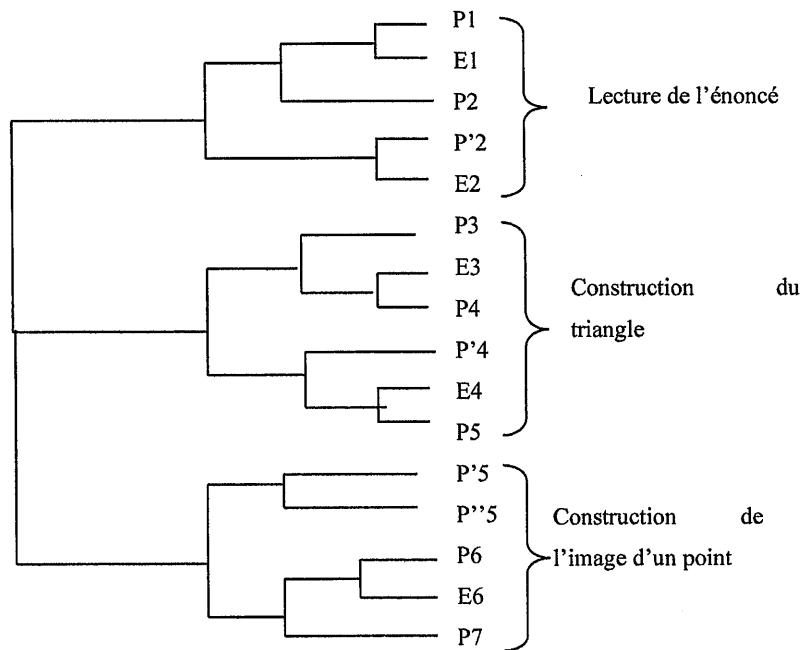
- lire le début de l'énoncé : élémentaire
- tracer un triangle : tâche simple
- le placer convenablement dans la page et lui donner une taille correcte et écrire son nom : tâche matérielle
- montrer dans quel sens agit la translation considérée : tâche simple et isolée
- montrer le déplacement : tâche simple et isolée
- construire l'image du point B à l'aide du papier calque sous les directives du professeur : tâche simple et isolée

Nous avons reconstitué les activités de l'élève d'après ses réponses ou l'évaluation du professeur.

L'élève suit les directives du professeur et fournit les réponses attendues. La seule question qu'elle pose est relative à la nature du triangle.

Dans cet échange, concernant la construction de la figure, on constate que le professeur ne laisse que très peu d'autonomie à l'élève. La construction de l'image d'un point par une translation se fait en deux temps : dire et montrer comment agit la translation considérée puis construire effectivement l'image du point en utilisant le papier calque sous les directives du professeur. Le professeur transforme une partie de la tâche en une tâche élémentaire : déplacement d'un papier calque.

Diagramme montrant la structure de l'échange



La structure de l'échange montre distinctement la réalisation des trois sous tâches : lecture de l'énoncé : P1 à E2, construction du triangle : P3 à P5, construction de l'image d'un point par une translation : P'5 à P7. Elle montre aussi comment est bâti l'échange : le professeur donne une tâche ou pose une question, l'élève répond verbalement ou par un geste que le professeur valide sur le but expressif.

En E3 et E4, l'élève pose deux questions auxquelles le professeur répond.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : des tâches à exécuter pour l'élève.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	2				8	10	43	92%
Introduction d'une sous-tâche					2	2	9	
Bilan								
Justification	2					2	9	
Structuration	1				1	2	9	
Evaluation	3		2			5	22	
<i>Engagement</i>								9%
<i>Mobilisation</i>								
<i>Encouragement</i>	1		1			2	9	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	9		3		11	23	100	
%	39		13		48	100		

La fonction principale du discours du professeur est ici la distribution des tâches avec 43% des fonctions. Vient ensuite l'évaluation qui est le plus souvent une validation avec 22% des fonctions. Les fonctions non cognitives occupent 9% des fonctions et seul l'encouragement de l'élève est représenté, les fonctions de cognition, 91%. Les aides représentent 70% des fonctions.

Le but directif est le plus utilisé avec 48% des buts. Le but assertif est utilisé pour 39% des buts. Les opinions ou actions du professeur s'expriment dans 52% des buts.

c) Implication de l'élève et du professeur : l'élève mise à contribution pour exécuter des tâches.

L'élève est impliquée par le professeur dans la distribution des tâches matérielles. Cette distribution s'énonce sous forme d'affirmation : « tu traces » ou d'ordre : « mets le plus bas ». Le professeur ne s'implique seule qu'une fois pour indiquer à l'élève qu'elle attend sa réponse qu'elle va l'évaluer : « montre moi ». Elle s'associe à l'élève par le pronom « on » lorsque la tâche n'est pas à effectuer immédiatement : « on verra si on a besoin de papier calque », « on ne sait pas où on va aller ».

2) Echange concernant la position du point B sur le segment [AD] : 30 s

a) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves

Le professeur demande à l'élève de :

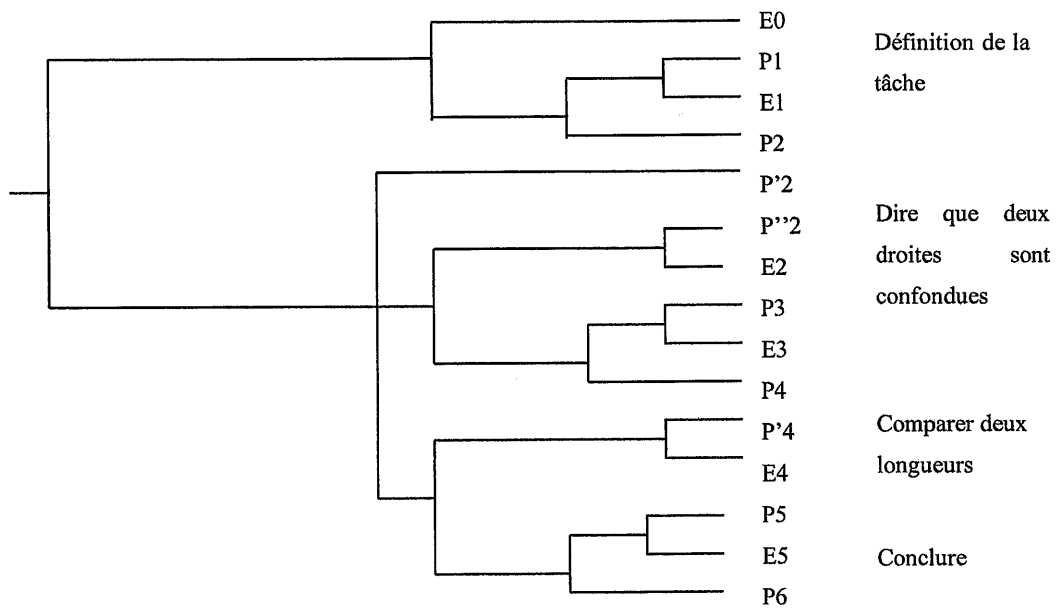
- justifier que trois points sont alignés : tâche non simple
- reconnaître que les deux droites considérées sont parallèles : tâche simple
- dire que des droites sont confondues lorsqu'elles passent par un même point et sont parallèles : tâche simple et isolée
- remarquer que des longueurs considérées sont égales : tâche simple et isolée
- en déduire la position d'un point : tâche simple

Nous avons reconstituées les activités de l'élève, *a posteriori*, d'après ce qu'elle dit. Tout d'abord elle reconnaît un déjà vu : une symétrie centrale. Elle en indique le centre à la demande du professeur. Elle ne connaît pas ou ne se rappelle pas le mot « confondues » pour deux droites et utilise le mot « égales » puis répond selon les attentes du professeur.

Dans cet échange, nous assistons à une véritable « triche » du professeur qui semble répondre à la remarque de l'élève : « c'est une symétrie centrale » en acceptant la remarque : « Oui. On va le démontrer, enfin , on va plus le préciser » puis qui change complètement de sujet : « Pourquoi est-ce que les points A, B, D sont alignés ? » Elle a transformé implicitement une tâche qu'elle semblait avoir acceptée en une nouvelle tâche qui est de démontrer que B est le milieu de [AD] ce qu'elle n'annonce pas non plus. Elle est donc seule à connaître le but du raisonnement.

Le diagramme montrant la structure de l'échange nous permet de suivre les activités de l'élève.

Diagramme montrant la structure de l'échange



La structure de l'échange en indique les deux temps : définir la tâche : E0 à P2 puis démontrer : P'2 à P6. Elle montre aussi les étapes du raisonnement : alignement de trois points que le professeur transforme en position de deux droites, longueurs égales, conclusion. Après chaque réponse de l'élève, le professeur intervient pour valider, structurer le raisonnement ou clore l'échange. La forme globale de l'échange montre une restriction de la tâche.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : des demandes à l'élève mais encore plus d'affirmations du professeur.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches								92%
Introduction d'une sous-tâche					3	3	20	
Bilan	2					2	13	
Justification	1				1	2	13	
Structuration				1	2	3	20	
Evaluation	2		2			4	26	
<i>Engagement</i>								7%
<i>Mobilisation</i>								
<i>Encouragement</i>			1			1	7	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	5		3	1	6	15	100	
%	33		20	7	40	100		

La fonction la plus représentée ici est l'évaluation qui occupe 26% des fonctions. L'introduction d'une sous-tâche et la structuration représentent 20% des fonctions. La structuration est laissée à la charge de l'élève ou partagée avec elle. Les fonctions non cognitives n'occupent que 7% des fonctions. Les aides représentent 66% des fonctions.

Le but directif est le plus exprimé puisqu'il l'est dans 40% des buts. Cependant le professeur affirme ou exprime plus ses opinions qu'il ne demande à l'élève.

c) Implication du professeur et de l'élève : une élève engagée à donner la réponse attendue.

Dans cet échange, le professeur ne s'implique à aucun moment seule. Elle s'associe à l'élève par le « on » et le but commissif/directif pour annoncer une tâche globale et structurer le travail : « on va le démontrer, on va le préciser ». Elle implique l'élève pour indiquer à l'élève qu'elle peut donner la réponse attendue. C'est un encouragement déguisé : « qu'est-ce que tu sais de la droite (AB) et de la droite (BD) ? », « qu'est-ce que tu sais des longueurs AB et BD ? », « Qu'est-ce que tu sais du point B ? »

3) Echange portant sur la fin de la construction de la figure : 30 s

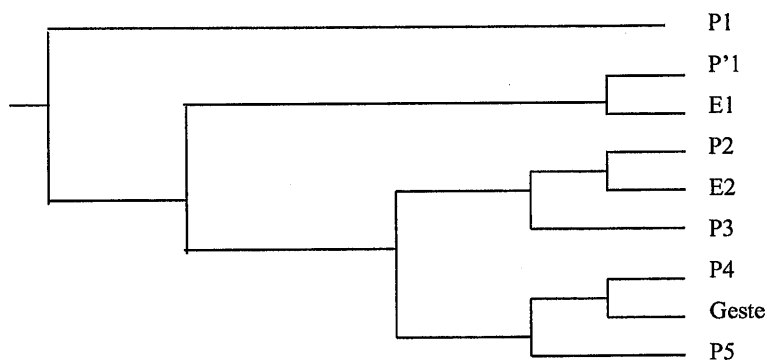
a) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles de l'élève

Pendant la deuxième partie de cette séquence consacrée à la construction de la figure, le professeur engage l'élève à construire l'image d'un point par une translation. Pour cela elle demande à l'élève :

- de montrer comment agit la translation
- d'indiquer la place de l'image cherchée
- de la construire en choisissant une méthode (non précisée)

L'élève répond à toutes les demandes du professeur.

Diagramme montrant la structure de l'échange



La forme de l'échange montre que le professeur amène l'élève vers la réponse attendue.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : un guidage très important de l'élève ?.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	1	1			1	3	33	88%
Introduction d'une sous-tâche					2	2	22	
Bilan								
Justification								
Structuration								
Evaluation	1		2			3	33	
Engagement								11%
Mobilisation								
Encouragement			1			1	11	
Mutualisation de la réponse								
Total	2	1	3		3	9	100	
%	22	11	33		33	100		

Deux fonctions se partagent la priorité, dans cet échange : la distribution des tâches et l'évaluation. elles occupent 33% des fonctions. Les fonctions non cognitives, ici l'encouragement, sont pour 11% des fonctions. Les aides directes concernent 63% des fonctions.

Le but directif s'exprime autant que le but expressif avec 33% des buts. Les opinions ou actions du professeur s'expriment dans 66% des buts.

c) Implication du professeur et des élèves : un discours personnalisé

Le professeur s'implique dans le discours en distribuant la tâche : « moi je veux l'image E de B » avant de la découper en sous tâche. Elle implique l'élève pour la mettre en posture d'action : « tu vas faire quoi ? »

4) Echange portant sur la nature du quadrilatère ACDE : 2 min 30

a) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles des élèves

Le professeur demande à l'élève :

- de repérer, dans l'énoncé, ce qu'il faut démontrer : tâche simple.
- tracer le quadrilatère : tâche matérielle
- repérer et écrire les hypothèses : tâche complexe

- les écrire sous la dictée : tâche élémentaire
- dire le nom de l'image de A dans la translation qui transforme A en B : tâche simple et isolée
- dire le nom de l'image de B dans cette même translation : tâche simple et isolée
- dire le nom de l'image de C dans la translation qui transforme C en B : tâche simple et isolée
- retrouver, dans sa mémoire, la propriété concernant les diagonales qu'il faut utiliser pour démontrer qu'un quadrilatère est un parallélogramme : tâche complexe
- retrouver les hypothèses qui permettent de le justifier : tâche complexe
- écrire sous la dictée et terminer le raisonnement commencé par le professeur : tâche élémentaire puis simple et isolée.

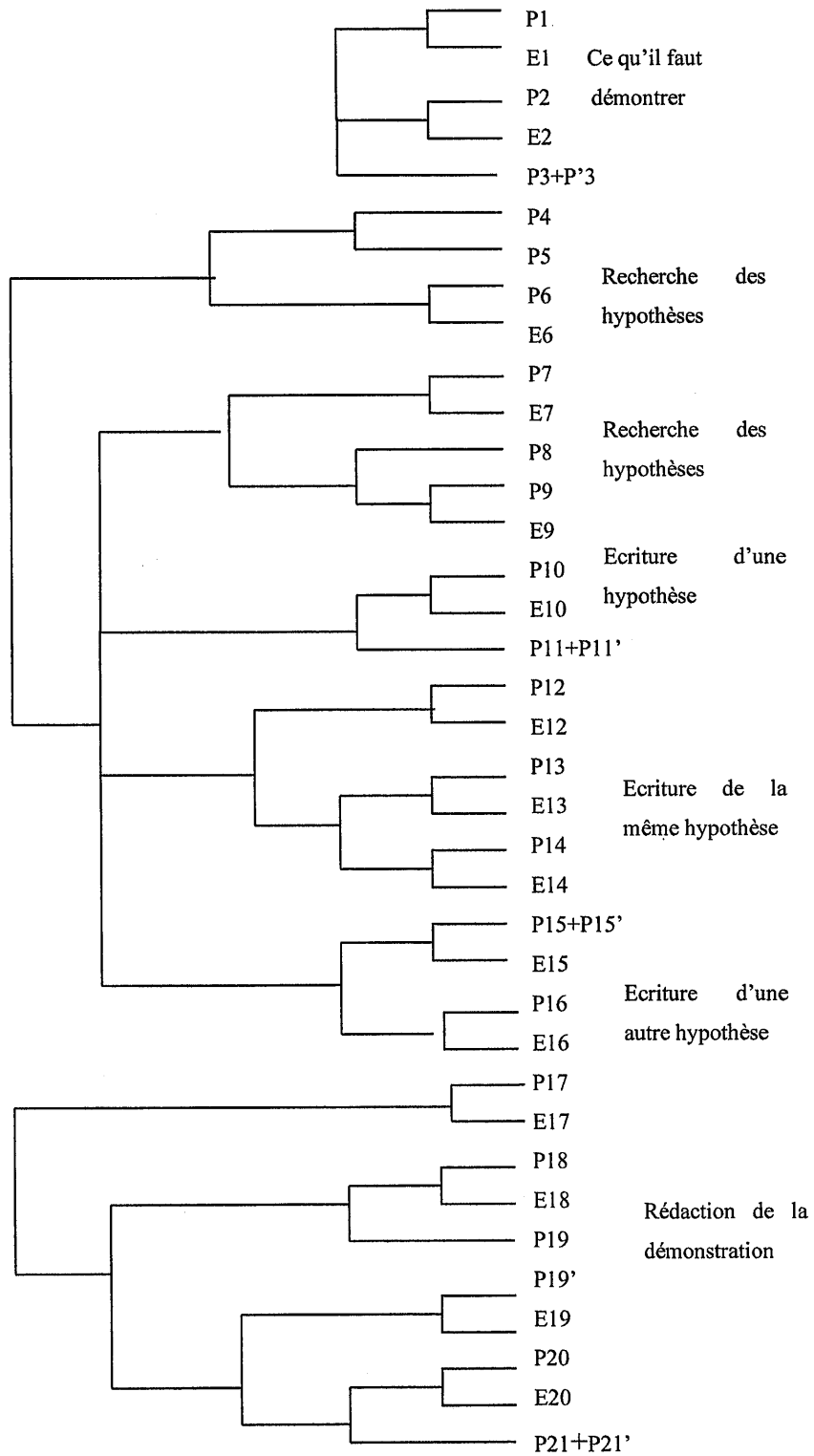
Comme dans l'échange précédent, l'élève évoque la symétrie centrale. Le professeur « triche » encore en acceptant la réponse de l'élève mais en la transformant mais contrairement à ce qui se passe précédemment elle rectifie : « Oui, on va te demander la nature du quadrilatère. »

L'élève n'arrive pas à écrire seule les hypothèses. Elle arrive cependant avec plus ou moins de difficulté à repérer dans l'énoncé le nom des images des points considérés par les translations données. Elle arrive à se rappeler quelle propriété concernant les diagonales il faut utiliser.

Nous constatons que la tâche globale : reconnaissance et justification de la nature d'un quadrilatère a été découpée en une succession de tâches simples et isolées ou quelquefois élémentaires lorsque l'élève écrit sous la dictée.

Le diagramme montrant la structure de l'échange met en évidence ce guidage.

Diagramme montrant la structure de l'échange



La structure du dialogue montre le découpage en sous tâches et la difficulté pour l'élève, à écrire les hypothèses. Cette sous tâche est centrale : P4 à E16. Deux fois la question du professeur aboutit à une réponse non attendue : P4 à E6 et c'est le professeur qui donne la réponse : P7 à P11'. Dans ce passage, l'échange suit plutôt le schéma : question du professeur, réponse de l'élève, validation du professeur ou présentation du modèle.

La totalité de la démonstration prouvant que le quadrilatère tracé est un parallélogramme n'est pas explicitée à l'oral. Nous supposons qu'elle a été écrite et non lue à haute voix et qu'elle convenait au professeur puisqu'elle n'a pas réagi. Pour la recherche et l'écriture des hypothèses, le professeur donne plusieurs notations possibles et la structure globale montre la juxtaposition des différentes propositions. Les autres formes rencontrées montrent un resserrement de la tâche.

b) Fonctions du discours et buts illocutoires : la structuration, l'affaire de l'élève et/ou du professeur.

Fonction \ But	Assertif		Commissif ou déclaratif		Expressif		Commissif/directif		Directif		Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	1								8	9	17		95%
Introduction d'une sous-tâche								7	7	13			
Bilan	3								3	6			
Justification	1								1	2			
Structuration	6			1	5	5	5	5	17	31			
Evaluation	6			7				1	14	26			
<i>Engagement</i>													6%
<i>Mobilisation</i>								2	2	4			
<i>Encouragement</i>				1					1	2			
<i>Mutualisation de la réponse</i>													
Total	17			9	5	5	5	23	54				
%	31			17	9	9	9	43	100				

La fonction la plus fréquemment rencontrée est la structuration qui occupe 31% des fonctions. Elle est le plus souvent laissée à la charge de l'élève ou prise en charge conjointement par le professeur et l'élève. L'évaluation occupe ensuite 26% des fonctions : elle est prise en charge par le professeur car exprimée par les buts assertifs et expressifs.

Les fonctions non cognitives occupent 6% des fonctions. Les aides représentent 69% des fonctions du discours.

Le but directif est utilisé en priorité avec 42% des buts alors que le but assertif en occupe 37%. Les buts traduisant une opinion ou une action du professeur sont utilisés dans 52% des cas, les buts traduisant une demande à l'élève dans 48%.

c) Implication du professeur et de l'élève : une prise en charge collective de l'organisation de la démonstration.

Il n'y a, dans cet échange qu'une seule implication du professeur seule pour engager l'élève à raisonner et marquer le rôle de chacun : « je te demande ». En revanche le professeur s'associe à l'élève pour structurer la tâche, sur le but commissif/directif englobant professeur et élève dans un « on » : « on va essayer de démontrer », « on va marquer les hypothèses », « on va la noter », « on va mettre le mot diagonale ». « On » est aussi utilisé avec le but directif, représentant le professeur et l'élève, et a toujours pour fonction de structurer : « qu'est-ce qu'on avait dit ? », « qu'est-ce qu'on a d'autre ? ». Les questions servent à découper la tâche en sous tâches simples et isolées : « quelles sont les hypothèses ? », « A donnerait quoi ? », « A il donne ? », « C donne ? ». Lorsque le professeur distribue les tâches, l'élève est impliqué par le « tu » et le but directif prend la forme d'une affirmation : « tu mets, donc tu écris », « tu traces ACDE », « ou bien tu dis », « tu ne réécris pas par hypothèses ».

5) Echange à propos de la variation de l'énoncé : 3 min

a) Tâches demandées par le professeur et activités potentielles de l'élève

La nouvelle tâche proposée par le professeur et qui n'était pas prévue par l'énoncé est de trouver quelle hypothèse ajouter pour obtenir un rectangle . Ce n'est pas une tâche habituelle et de ce fait elle nous semble non simple.

Pour aider l'élève le professeur lui demande :

- de retrouver la propriété des diagonales d'un rectangle : tâche simple et isolée
- de trouver ce qu'il faut ajouter à l'énoncé pour que les diagonales du quadrilatère tracé aient la même longueur : tâche complexe
- de reconnaître sur la figure les longueurs à rendre égales pour obtenir un rectangle : tâche simple et isolée
- de trouver quelle hypothèse permet d'avoir l'égalité de quatre longueurs : tâche simple
- de chercher pourquoi dans la figure tracée le parallélogramme n'est pas un rectangle : tâche simple
- de rappeler la figure tracée initialement : tâche simple et isolée

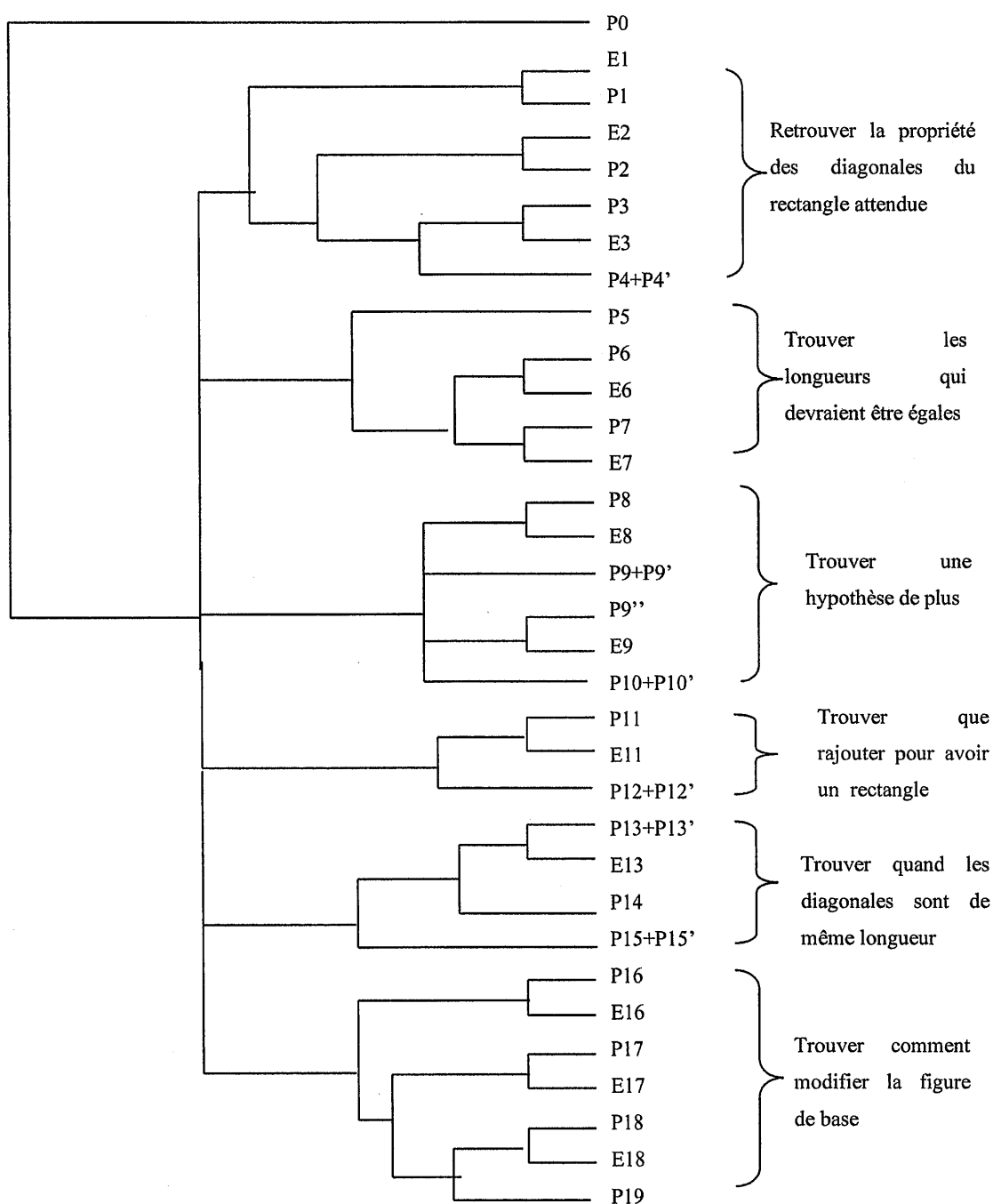
- de modifier la figure initiale : tâche simple

Pour répondre aux demandes du professeur l'élève rappelle tout d'abord une propriété des diagonales d'un parallélogramme puis elle cite une propriété des diagonales du losange et non du rectangle. Si elle trouve quelles sont les longueurs à rendre égales, elle ne voit pas comment modifier les hypothèses de départ pour l'obtenir.

Toutes les tâches attendues ne sont pas réalisées par l'élève qui reste muette après plusieurs demande. La communication ne se fait pas, elle n'est cependant pas interrompue, le professeur la relance à de nombreuses reprises et pose des questions ou repose les mêmes questions en variant légèrement la formulation de façon à maintenir le dialogue

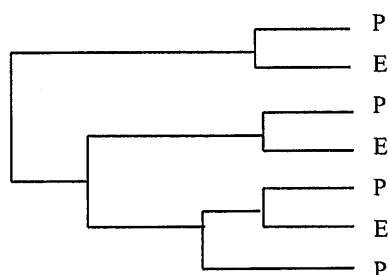
Le diagramme montrant la structure de l'échange illustre les difficultés qu'éprouve l'élève à résoudre la tâche demandée.

Diagramme montrant la structure de l'échange

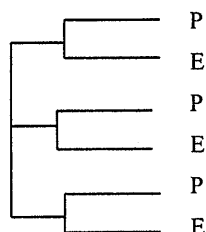


La structure de l'échange donne une description des six différentes tentatives et des cinq échecs du professeur pour mettre l'élève sur une piste de réponse : E1 à P4', P5 à E7, P8 à P10', P11 à P12', P13 à P15', P16 à P19. La première partie de l'échange : E1 à P4 et la dernière : P16 à P19, montrent une symétrie dans la tour de parole et nous suggèrent une

certaine compréhension entre professeur et élève. Le professeur a montré à l'élève où regarder, l'élève comprend alors ce qui lui est demandé. La structure de l'échange qui montre la réussite de l'élève a pour forme :



Auparavant cependant, le professeur a relancé la recherche : P13 à P15' et la forme rencontrée est du type :



b) Fonctions du discours et buts illocutoires : un découpage de la tâche.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches				1	5	6	15	99%
Introduction d'une sous-tâche					11	11	28	
Bilan	2					2	5	
Justification	2				1	3	8	
Structuration	3	1			2	6	15	
Evaluation	5		4		2	11	28	
<i>Engagement</i>								2%
<i>Mobilisation</i>								
<i>Encouragement</i>			1			1	2	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	12	1	5	1	21	40		
%	30	3	13	3	53	100		

Les fonctions principales du discours sont ici l'introduction d'une sous-tâche et l'évaluation qui en occupent 28% des fonctions. Les fonctions non cognitives ne sont que pour 3% des fonctions. Les aides représentent 71%.

Le but le plus utilisé est le but directif : dans 53% des cas. Le but assertif est utilisé dans 30% des buts. Les buts exprimant des opinions ou des actions du professeur occupent 44% des buts, les buts exprimant une demande faite à l'élève 56%.

c) Implication du professeur et des élèves : de collective la tâche devient restreinte et à la charge de l'élève .

Nous constatons que le professeur s'associe à l'élève pour structurer ou justifier, au début de l'échange ou pour relancer : « si on voulait que ce soit un rectangle, qu'est-ce qu'il faudrait préciser ? », « qu'est-ce qu'il faudrait d'autre dans nos hypothèses ? », « nous on a démontré que... ». Elle s'associe aussi à l'élève pour évaluer : « ça on arrive à le faire ». Lorsque le professeur introduit des sous-tâches, il n'y a pas d'implication directe de l'élève par le professeur. En dernier ressort, lorsqu'elle aide une dernière fois l'élève en découpant la tâche proposée en une tâche simple et isolée, elle implique l'élève par le « tu » : « ce triangle, tu peux pas le modifier ? », comme elle le fait lorsqu'elle redéfinit la tâche à l'élève en précisant les rôles de chacun : « je voudrais juste une hypothèse de plus qui te permette... ». Cette implication directe de l'élève indique qu'elle attend la réponse ad hoc.

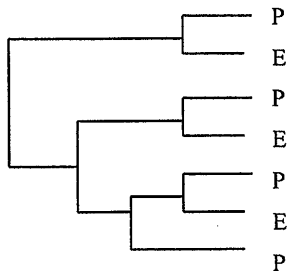
5.2.3 Bilan de la seconde séquence

1) Tâche attendue, tâches effectivement demandées et activités potentielles de l'élève

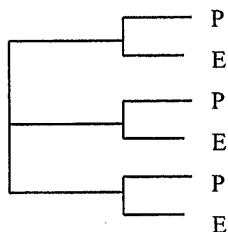
Il nous semble que cet exercice avait essentiellement pour but d'apprendre à l'élève comment agit une translation et de lui faire construire l'image d'un point. Pour y parvenir, le professeur a partagé la tâche en sous tâches calibrées de façon à obtenir la réponse attendue de l'élève. Nous pouvons remarquer toutefois que la deuxième construction de l'image d'un point par une translation demande un découpage moins grand de la tâche.

Au cours de ce premier exercice, les dialogues ne sont pas très symétriques : le professeur parle beaucoup plus que l'élève puisqu'il valide, encourage et relance après chaque prise de parole de l'élève tout au moins dans les phases de construction, dans celles concernant la position du point B et la nature du quadrilatère ACDE. C'est un peu moins vrai dans celle concernant la variation de l'énoncé car le professeur après chacune de ses interventions attend une réponse de l'élève.

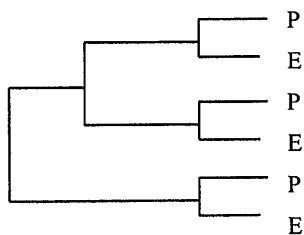
Les formes rencontrées dans cette première séquence sont pour les trois premières séquences du type :



En ce qui concerne l'échange à propos de la nature du quadrilatère ACDE, on rencontre une forme différente lorsque le professeur et l'élève donnent différentes écriture d'une même hypothèse.



Dans l'échange à propos de la variation de l'énoncé, on rencontre aussi cette même structure dans les différentes relances que fait le professeur pour amener l'élève à trouver la réponse attendue avant la restriction de la tâche à une modification du triangle initial. On trouve une structure d'un troisième type lorsque le professeur demande à l'élève de trouver quand les diagonales du quadrilatère ont la même longueur en P13, P14, P15 :



2) Buts illocutoires et fonctions du discours : tableaux récapitulatifs

Phases	Construction de la figure	Fin de la construction	Position de B	Nature de ACDE	Variation de la figure
Distribution des tâches	43%	33%		17%	15%
Introduction d'une sous-tâche	9%	22%	20%	13%	28%
Bilan			13%	6%	5%
Justification	9%		13%	2%	8%
Structuration	9%		20%	31%	15%
Total des aides	70%	55%	66%	69%	71%
Evaluation	22%	33%	26%	26%	28%
<i>Engagement</i>					
<i>Mobilisation</i>				4%	
<i>Encouragement</i>	9%	11%	7%	2%	3%
<i>Mutualisation de la réponse</i>					
Total des fonctions non cognitives	9%	11%	7%	6%	3%
Total des occurrences	23	9	15	54	40

Pour toutes les phases de cette séquence, nous constatons que les fonctions non cognitives sont peu utilisées par le professeur puisqu'elles n'excèdent pas 11% et que les aides occupent sensiblement la même place.

Si nous rapprochons les deux phases concernant la construction de la figure, nous constatons une évolution du discours du professeur vers moins d'aides et plus d'évaluation. Les aides fournies sont également un peu différentes : le professeur introduit des sous-tâches et en distribue moins. Elle encourage l'élève avec la même fréquence.

Les deux phases qui accompagnent la réponse à la question posée par l'énoncé ne présentent pas de caractéristiques. Les aides y sont comparables ainsi que l'évaluation et les fonctions non cognitives. La fonction structuration occupe plus de 20% des fonctions.

La phase de variation de l'énoncé est associée à une forte utilisation de la fonction introduction d'une sous-tâche, des aides importantes et une évaluation comparable aux deux précédentes phases.

Phases	Construction de la figure	Fin de la construction	Position de B	Nature de ACDE	Variation de la figure
But assertif	39%	22%	33%	31%	30%
But commissif ou déclaratif		11%			3%
But expressif	13%	33%	20%	17%	13%
But commissif/directif			7%	9%	3%
But directif	43%	33%	40%	43%	53%
Total des occurrences	23	9	15	54	40

Si le but directif est majoritaire pour toutes les phases de la séquence, nous constatons cependant que les buts qui expriment une action ou une opinion du professeur sont très utilisés. Le but assertif occupe plus de 30% des buts sauf dans la fin de la construction de la figure et le but expressif est utilisé dans chaque phase avec une fréquence supérieure à 13%.

3) Rôle du professeur, ce qui est resté à la charge de l'élève

Pour la première partie de la construction de la figure, le professeur distribue de nombreuses tâches que l'élève exécute : la distribution des tâches est la fonction principale du discours, les buts assertifs et directifs occupent pratiquement la même place dans le discours. Si la distribution des tâches est encore importante pour la fin de la construction, elle l'est moins et l'introduction d'une sous-tâche la remplace. Cette introduction est toujours associée au but directif mais formulée sous forme de questions et non plus d'ordres ou d'ordres déguisés ce qui nous semble révéler une plus grande autonomie de l'élève et une plus grande confiance du professeur dans ses chances de réussite.

Pour ce qui relève des deux phases de démonstration, l'élève suggère une démarche qui n'est pas celle attendue par le professeur mais que le professeur semble accepter puisqu'elle la valide. Cependant, c'est le professeur qui prend les choses en main plaçant directement l'élève sur le terrain qui lui semble convenir quitte à donner le début des réponses. Nous retrouvons donc un format qui restreint la tâche, et des aides importantes. L'étude du dialogue permet de voir de plus près que l'élève côtoie très difficilement le nouveau. Ce qu'elle évoque spontanément : la symétrie centrale, les diagonales qui se coupent en leur milieu, le quadrilatère, les longueurs égales, les droites parallèles sont du « déjà vu ». En revanche les hypothèses qui sont à donner en termes de « l'image de...dans la translation qui... » utilisant vocabulaire inhabituel et notion nouvelle sont introduites par le professeur. La démonstration, en elle-même, est plus floue : tout ce qui la concerne n'est pas repris par le professeur.

D'ailleurs le professeur avait annoncé au début de l'exercice : « c'est des constructions ». Pour engager l'élève dans la démonstration, l'enseignante fait appel à un déjà dit par l'élève. Elle essaie également de faire jouer une dialectique « on », « tu » et/ou but commissif/directif, but directif.

L'élève semble ici à l'aise par rapport aux tâches demandées, ce qu'elle indique par « c'est simple parce qu'il y a deux B. »

L'analyse de la dernière phase montre que la question posée par le professeur déconcerte l'élève, la rend presque muette. Le professeur pose 10 fois cette question en en faisant varier la formulation : quelle hypothèse rajouter ou comment avoir des longueurs égales. Elle fait varier aussi l'implication de l'élève, s'associant à elle pour rappeler ce qui est connu : « nos hypothèses », « nous, on a démontré » ou distinguant le rôle de chacun ou lorsqu'elle découpe la tâche en sous tâches : « je voudrais juste une hypothèse de plus qui te permette d'avoir ça. », « quand est-ce que tu aurais deux longueurs égales ? », « alors ce triangle, tu peux pas le modifier ? ».

Il semble que l'élève ne voit pas de quelle nature est la tâche demandée car il lui faut imaginer une figure non tracée. Le professeur emploie le conditionnel dans la plupart des questions ce qui déroute peut-être l'élève : « quand est-ce que tu aurais deux longueurs égales ? »

De façon paradoxale, et peut être parce que le professeur pense que c'est une tâche difficile à résoudre par l'élève, elle la laisse davantage chercher. Les aides sont importantes mais le professeur donne peu de réponses et les demandes faites à l'élève l'emportent sur les buts exprimant une opinion du professeur.

5.3 Troisième séquence : résolution d'un nouvel exercice : 5 minutes

5.3.1 Le contexte mathématique : contenu et gestion

1) Énoncé

Tracer un triangle ABC.

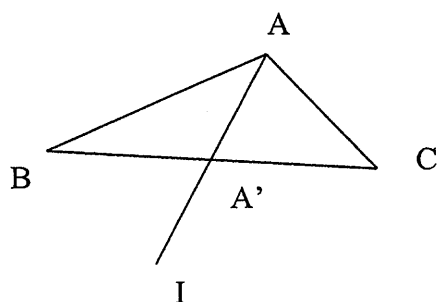
Construire les points :

A' milieu de [BC]

I, symétrique de A par rapport à A'

J, image de C dans la translation qui transforme I en B
Que se passe-t-il ? Expliquer.

Figure attendue



Un triangle étant dessiné, l'exercice propose à l'élève la construction de trois points. Les deux premiers font appel à des connaissances antérieures (programme de sixième pour le premier, de cinquième pour le second), le troisième utilise la translation. La figure une fois construite doit présenter une particularité. L'énoncé pose une question ouverte. L'élève doit alors prouver ce qu'il remarque.

2) Tâche proposée et activités attendues a priori

L'élève entre dans l'exercice par un dessin. Les difficultés de construction des points demandés sont progressives puisque l'élève passe de l'utilisation de connaissances anciennes à l'utilisation du nouvellement acquis. La construction du symétrique d'un point dans une symétrie centrale a été travaillée en classe de cinquième, c'est une tâche technique simple. La construction de l'image d'un point par une translation est nouvelle et demande à l'élève de choisir un procédé : calque, construction d'un parallélogramme.

Une fois la figure tracée, l'élève doit remarquer que deux points sont confondus et le justifier. Elle doit donc démontrer que ACIB est un parallélogramme en choisissant une des caractérisations du parallélogramme puis en déduire que l'image de C dans la translation qui transforme I en B est A et que les points J et A sont donc confondus. Le raisonnement attendu demande plusieurs étapes. La tâche prévue est complexe.

3) Ce qui s'est passé

Le professeur lit l'énoncé pendant que l'élève exécute la figure. L'élève cherche puis écrit les hypothèses afin de reconnaître l'image d'un point par la translation considérée. Ensuite le professeur demande à l'élève de formuler les propriétés qui caractérisent une translation dans le cas général et dans le contexte de l'exercice. Le professeur guide l'élève pas à pas pour le raisonnement, l'amorce le plus souvent et vérifie les notations. L'élève propose une conclusion que le professeur valide.

Dans cette séquence nous avons étudié la totalité du dialogue.

5.3.2 Etude du discours

Echange concernant la totalité de la résolution de l'exercice : 5 min

1) Tâches demandées par le professeur

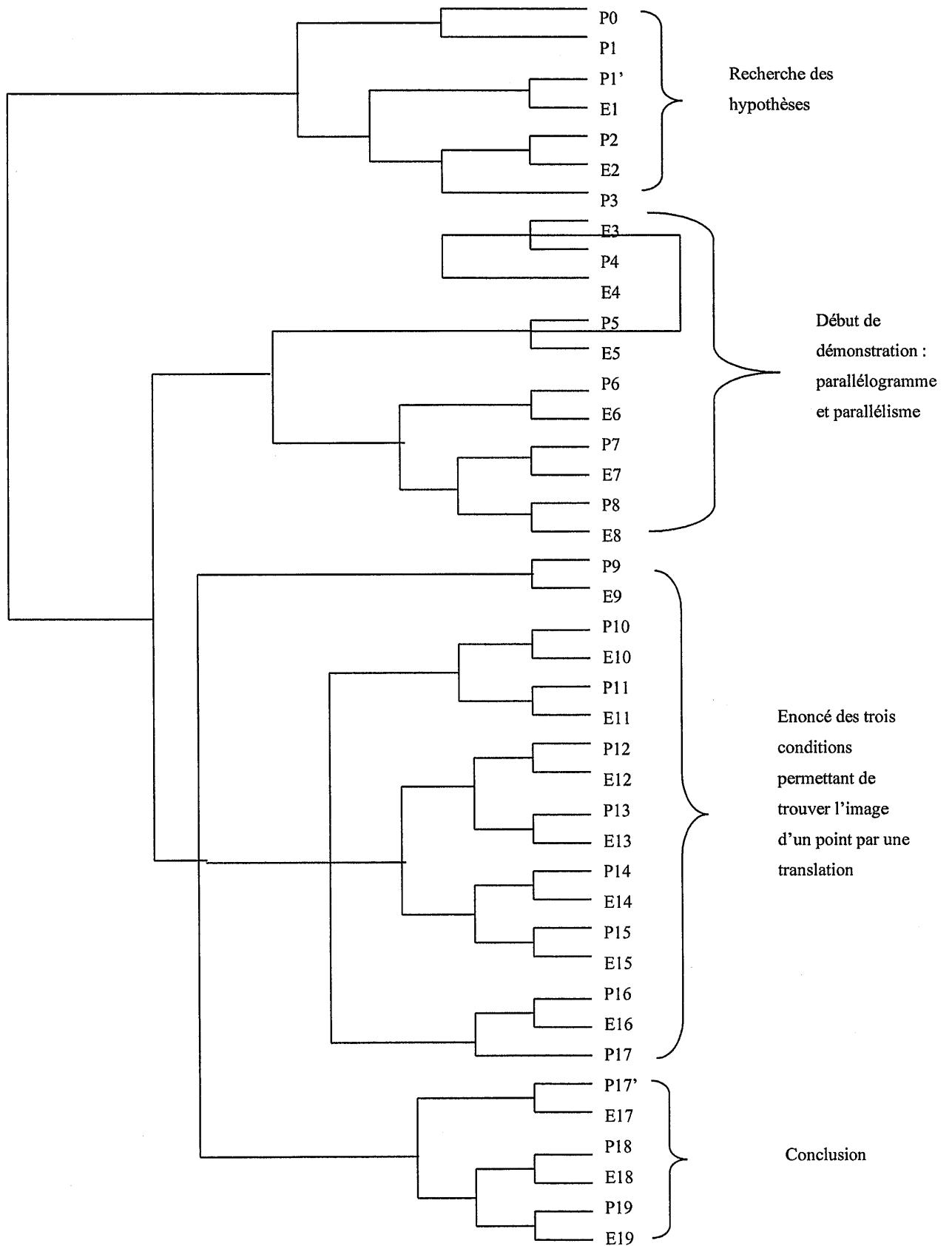
Le professeur demande à l'élève :

- de tracer la figure : tâche simple
- de marquer les hypothèses en respectant les notations : tâche complexe
- de justifier une égalité de longueur : tâche simple
- d'écrire les 3 conditions qui permettent de trouver l'image d'un point par une translation : tâches simples
- d'énumérer ces 3 conditions sous forme générale et dans le contexte de l'exercice : tâches simples.
- de conclure : tâche complexe

Les réponses de l'élève nous ont permis de reconstituer a posteriori ses activités.

Dans cet exercice, la construction ne semble lui poser aucun problème puisque le professeur n'intervient pas. Pour ce qui est de l'écriture des hypothèses, l'élève énonce et note la première, le professeur énonce la seconde, l'élève la note puis elle commence à en déduire des propriétés. Chacun des intervenants semble donc participer à la co-réalisation de la tâche. Pour les tâches construction de la figure et écriture des hypothèses, le but est commissif/directif marqué par un « on » regroupant professeur et élève. En revanche lorsqu'il s'agit de respecter une notation le but devient directif avec implication de l'élève. La plus grande partie de l'échange est consacrée à énoncer et reconnaître les conditions permettant de trouver l'image d'un point par une translation comme le montre la structure de l'échange : P9 à E19. le but redevient commissif/directif et le professeur fait appel à la mémoire de l'élève et structure le raisonnement. Le professeur fait passer l'élève, pour chacune des conditions, d'une formulation générale à une formulation dans le contexte de l'exercice ou le contraire. Lorsque l'élève propose une forme générale, elle la fait formuler dans le contexte comme dans E10, P11 et E11 ou E12, P14, E14, P15 E15 Lorsque l'élève énonce une propriété en utilisant les données de l'exercice, elle la reprend sous forme générale comme dans E16 et P17. C'est l'élève qui énonce la conclusion sous une forme interrogative pour en demander une validation.

Diagramme montrant la structure de l'échange



Comme le montre sa structure l'échange est assez symétrique quant au tour de parole. L'élève prend même l'initiative et lance la partie démonstration. Les échanges E3 à E8 ne permettent pas d'aboutir à une conclusion mais montrent comment le professeur part de la proposition de l'élève pour arriver à enclencher le raisonnement attendu.

Deux formes sont utilisées dans cet échange, l'une montre un resserrement du questionnement pour amener l'élève vers la réponse attendue, l'autre nous indique la juxtaposition de certaines propositions ou interrogations. La première est repérable dans la recherche des hypothèses, dans la mise en relation parallélogramme, parallélisme, dans la formulation de la conclusion. La seconde forme est visible dans l'énoncé des trois conditions permettant de mettre en œuvre une translation.

2) Fonctions du discours et buts illocutoires : un partage dans la résolution de la tâche.

Fonction \ But	Assertif	Commissif ou déclaratif	Expressif	Commissif/directif	Directif	Total	%	% Cog Ncog
Distribution des tâches	1				4	5	12	86%
Introduction d'une sous tâche					8	8	20	
Bilan	4					4	10	
Justification	2				1	3	7	
Structuration	3			4	1	8	20	
Evaluation	2		5			7	17	
<i>Engagement</i>								15%
<i>Mobilisation</i>					2	2	5	
<i>Encouragement</i>			4			4	10	
<i>Mutualisation de la réponse</i>								
Total	12		9	4	16	41	100	
%	29		22	10	39	100		

Dans cet échange, deux fonctions sont prépondérantes : la structuration et l'introduction d'une sous-tâche. Elles occupent toutes deux 20% des fonctions. L'introduction d'une sous-tâche s'exprime par le but directif sous forme de questions. La structuration s'exprime par le but commissif/directif s'il s'agit d'annoncer une tâche globale : « on va donner les hypothèses », « on va écrire les trois conditions » ou sur le but directif s'il s'agit de sous tâches plus élémentaires : « quelle est la première condition ? ». Les aides occupent 69% des fonctions et les fonctions non cognitives 15%.

Le but directif est le plus utilisé avec une fréquence de 39%.

Les buts qui indiquent une demande à l'élève représentent 49% des buts ce qui nous indiquez que le professeur assume la moitié de la résolution de la tâche.

3) Implication du professeur et des élèves : une résolution conjointe.

Le professeur s'implique seule à la fin de l'échange par « je » lorsqu'elle donne les consignes d'écriture à l'élève. En revanche, elle s'associe par le « on » à l'élève à de très nombreuses reprises. Elle le fait tout pour structurer : « on va faire le 49 », « on va peut-être d'abord marquer nos hypothèses », « on va écrire les trois conditions », « on va écrire avec les demi droites »...

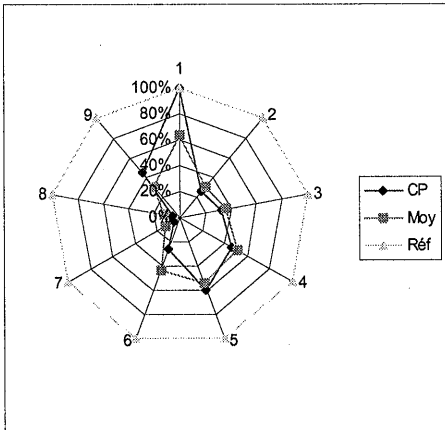
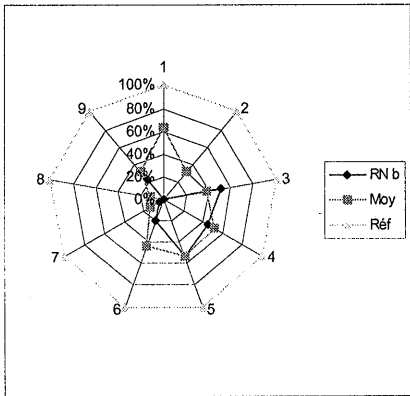
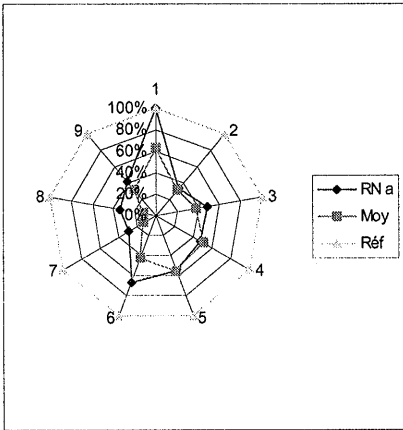
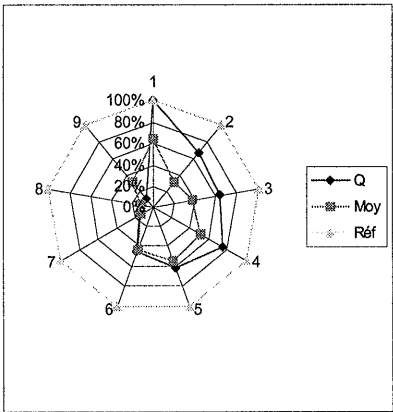
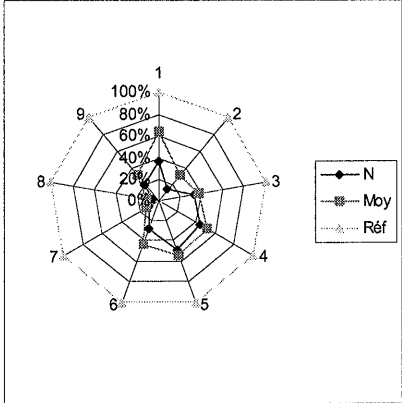
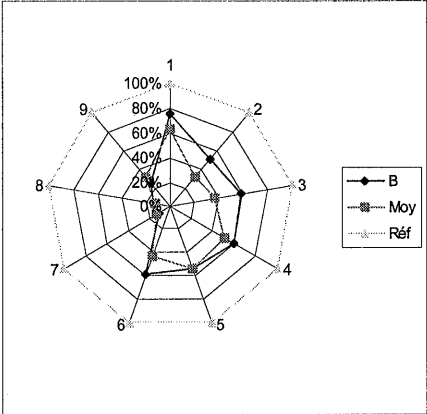
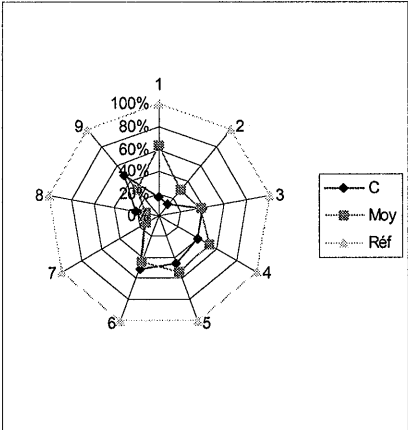
Elle implique l'élève seule lorsqu'elle lui distribue une tâche matérielle ou technique à l'élève : « tu l'écris », « donc tu mets par définition »...

Aucune des questions qui découpent la tâche n'implique l'élève par un pronom sauf : « qu'est-ce que tu sais des droites (IB) et (CA) ? »

Conclusions :

Les conclusions font partie du chapitre 2 de la partie 1.

6. Les diagrammes « araignée »



Annexe 2

Nous avons regroupé les tableaux d'analyse du discours de toutes les séances (à l'exception des tableaux relatifs à la classe de C qui sont intégrés dans l'analyse de la séance) qui mettent en évidence les tâches effectivement demandées par le professeur, les fonctions et les buts du discours ainsi que l'implication directe des élèves et du professeur. Lorsque le discours du professeur concerne un échange, la dernière colonne du tableau indique un bref commentaire du discours des élèves.

1. Classe de B

1.1 Première séquence

a) *Rappel des consignes de présentation*

Discours	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
Ce serait formidable si l'hypothèse était indiquée à côté	Respecter une consigne	Evaluation	But expressif
Donc, je répète les consignes	Ecouter	Mobilisation de l'attention	Implication du professeur But déclaratif
on essaie d'avoir le dessin et la démonstration sur la même page	Respecter une présentation	Structuration Rappel de consigne	But assertif atténué par l'emploi de « on essaie » « on » général
parce que si on tourne sans arrêt son dessin, ça va être très compliqué, après, de raisonner		Justification	But assertif Utilisation du « on » général
Quand on fait un dessin, on essaie de coder son dessin.	Coder	Structuration Rappel de consigne	But assertif « on » général
Comment voir les droites parallèles ?	Retrouver un procédé permettant de reconnaître des droites parallèles	Introduction d'une sous tâche	But directif mais la question ne s'adresse pas encore aux élèves. Elle introduit le premier mot mathématique.
On met les droites parallèles en ?	Compléter la phrase	Introduction d'une sous tâche	But directif « on » général

b) Echange accompagnant la construction de la figure au tableau

Discours Du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses Des élèves	commentaires
P1 : Alors Olivia, je crois que tu as fait ton travail en entier, il me semble, le mieux possible. Est-ce que ça te ferait plaisir d'essayer d'aller faire le dessin au rétroprojecteur ?		Evaluation et encouragement et engagement d'une élève- Distribution des tâches	But expressif, implication du professeur puis But directif, implication de l'élève par son prénom		
P1' : Tu te décales un petit peu. Alors, attention, elle va faire le dessin mais vous, vous allez l'aider à faire le dessin. Comment vous pouvez l'aider à faire le dessin ?	Trouver comment aider l'élève au tableau à faire le dessin	Distribution des tâches (2) Mobilisation de l'attention Justification	But directif Implication de l'élève interrogé puis des élèves à leur place But directif	E1 : Avec le compas.	Réponse non attendue (l'élève cherche parmi les outils disponibles, au sens matériel)
P2 : Avec le compas, vous pouvez l'aider ?	Evaluer la réponse donnée	Evaluation	But directif, Implication des élèves	E2 : Non.	Réponse attendue
P3 : Comment vous pouvez l'aider ?	Trouver comment aider l'élève au tableau à faire le dessin	Justification	But directif Implication des élèves	E 3 : Avec les données.	Réponse attendue mais qui ne respecte pas les règles de fonctionnement de la classe
P4 : Levez la main.	Demander la parole	Mobilisation de l'attention	But directif Implication des élèves	E4 : En donnant l'hypothèse.	Réponse attendue avec une formulation mathématique
P5 : Et bien c'est parfait, ça me paraît très bien. Qui est-ce- ce qui a marqué l'hypothèse sur son dessin ? Julien, tu as marqué l'hypothèse ? Qui d'autre encore ? Vérifier qu'on a		Validation Encouragement Mobilisation de l'attention (3)	But expressif avec implication du professeur Puis But directif, Implication des élèves puis d'un élève par son		

écrit les hypothèses et le dire			prénom		
P5' : Vas-y, prends une feuille, prends des stylos. Tu te débrouilles. Interdiction de regarder le dessin, on joue le jeu ! Qui est-ce qui démarre ? Hypothèse. Tu vas marquer d'un côté de la feuille, hypothèse et en bas tu vas faire ton dessin.	Respecter les consignes de présentation	Engagement Distribution des tâches Mobilisation des élèves (2) Distribution des tâches (2)	But directif But directif Implication des élèves But directif « on » But directif Implication de l'élève		
Alors hypothèse : soit vous le marquez, soit vous vérifiez que c'est bien mis. Attention, en hypothèse on a le droit de marquer un petit peu en style mathématique, à condition de respecter les notations.	Vérifier	Distribution des tâches Mobilisation de l'attention Bilan	But directif avec implication des élèves But expressif But assertif avec « on » général		
P5'' : Julien, respecter les notations ça veut dire qu'une droite ça s'indique comment, avec les quoi ?	Donner la notation d'un droite	Engagement Introduction d'une sous tâche	But directif Implication d'un élève par son prénom	E5: les couleurs	Réponse non attendue mais correcte
P6 : Dans le dessin, ça s'indique avec les couleurs.		Validation	But assertif	E 6 : Avec les parenthèses.	Réponse attendue
P7 : Avec les parenthèses, c'est bien. P7' : Qu'est ce qu'on donne donc pour tracer ce dessin ?	Trouver l'hypothèse à prendre en compte pour commencer le dessin	Validation Encouragement Justification	But expressif Puis But directif « on »		
Alors qu'est-ce qu'elle fait d'abord pour son dessin ?	Organiser le tracé de la figure	Structuration	But directif	E 7 : (RT) parallèle à	Réponse non attendue
P8 : Elle fait (RT) parallèle à, tout de suite ?	Evaluer la réponse donnée	Evaluation Structuration	But directif		
P8' : Qu'est-ce qu'elle fait d'abord pour faire son dessin ? Chut ! Willy, qu'est-ce qu'elle fait pour faire son dessin ?	Organiser le tracé de la figure	Structuration Mobilisation de l'attention Engagement	But directif But expressif But directif	E8 : La base.	Réponse non attendue
P9 : La base de quoi ?	Préciser	Introduction d'une sous tâche	But directif	E 9 : Du triangle.	Réponse attendue

P10 : Donc, qu'est-ce qu'elle fait avant de faire la base ? Qu'est ce qu'elle fait en faisant la base ?	Préciser	Structuration Introduction d'une sous tâche	But directif	E10 : Un segment [RT]	Réponse non attendue mais correcte
P 11 : Oui, ça me paraît mieux.	Faire évoluer la réponse	Evaluation Encouragement	But expressif Implication du professeur	E 11 : Un triangle isocèle.	Réponse non attendue
P12 : Un triangle ?	Modifier la réponse	Evaluation	But directif	E12 : Quelconque.	Réponse attendue
P13 : Alors tu marques triangle, comment il s'appelle ?	Ecrire au tableau et coder	Validation Distribution des tâches Introduction d'une sous tâche	But directif Implication de l'élève But directif	E13 : SRT.	Réponse attendue
P14 : SRT. Est- ce qu'on peut lui dire de prendre un seul stylo ou plusieurs stylos ?	Evaluer le nombre de directions à considérer	Validation Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif « on »	E14 : Plusieurs.	Réponse attendue
P15 : Julien, il faut lui dire d'en prendre combien ?	Trouver ce nombre	Engagement Introduction d'une sous tâche	But directif Implication d'un élève	E15 : Trois.	Réponse attendue
P16 : Trois couleurs. Tu fais un triangle. Donc chaque côté a une couleur et tu l'appelles RST. Donc au début dans l'hypothèse, triangle RST. Alexandre, c'est marqué ? Le dessin est fait ? L'hypothèse est marquée ? Rien du tout ! Allez vite ! Fais ton triangle.	Tracer le triangle le nommer et vérifier le cahier	Validation Distribution des tâches Bilan Mobilisation de l'attention(3) Evaluation Engagement et distribution des tâches	But assertif But directif But assertif But directif avec implication de différents élèves But expressif But directif But directif		
P16' : Hypothèse, son accent est mal fait ; elle s'est trompée ; c'est hypothèse accent grave. Alors, hypothèse, triangle RST, alors on ne va peut-être pas mettre tout dans l'hypothèse, mais on va mettre le plus important. C'est quoi le plus important pour nous ?	Repérer les hypothèses à noter	Evaluation Structuration Introduction d'une sous tâche	But assertif But commissif/directif But directif « nous »	E 16 : Les parallèles.	Réponse attendue que le professeur n'entend pas

P17 : C'est le ?	Compléter la phrase	Introduction d'une sous tâche	But directif	E 17 : Parallélogramme.	Réponse non attendue
P 18 : Non, ça c'est pas dans l'hypothèse, le parallélogramme. C'est les ?	Compléter la phrase	Evaluation Introduction d'une sous tâche	But expressif But assertif But directif	E18 : C'est les droites parallèles.	Réponse attendue
P19 : Attention, tu n'as pas respecté les couleurs que je demande de respecter. Quand on sait, quand on connaît un parallélisme dans le texte, on respecte les couleurs ; ça aide beaucoup pour le raisonnement après. Vas-y alors, RST. Le R est en haut ? Non le R à gauche.	Respecter les consignes	Mobilisation de l'attention Evaluation Structuration Engagement Validation Evaluation Bilan	But expressif But assertif avec implication de l'élève et du professeur But assertif avec « on » général, But directif But assertif But directif But assertif		
Bon, on pourrait très bien faire la figure sans s'occuper des lettres, ça reviendrait au même, mais on va respecter le même sens. Ensuite on va placer un point U sur le segment [RS]. Ah, ça c'est moi qui l'ai dit, mais ça ne fait rien. Attends, mets ton point U déjà. Alors il faudrait, pour être rigoureux, mettre U appartient au segment [RS]. On ne va pas tout mettre, tout mettre. Ensuite, par U qu'est-ce qu'on va faire ? Ilam, qu'est-ce qu'on fait ?	Placer un point puis trouver quelle droite passe par ce point	Evaluation Structuration Structuration Evaluation Distribution des tâches Structuration Structuration Engagement	But commissif/directif But commissif/directif But commissif/directif But assertif implication du professeur But directif But commissif/directif But directif Implication d'un élève	E 19 : On fait (UH).	Réponse attendue
P20 : Oui, (UH) qui est comment ? Donc on va faire (UH) parallèle à (ST). Alors dessine-le. Alors H, il est sur [RT], si j'ai bien compris, moi. Si tu as fait	Dessiner une droite parallèle à une droite donnée avec la couleur qui convient	Validation Structuration Distribution des tâches Evaluation Introduction d'une	But expressif But commissif/directif But directif But assertif avec implication du		

(UH) parallèle à (ST), tu le fais de quelle couleur ? Non, non, non, tout va être déterminé par ton point U là dedans si tu fais une droite parallèle à (ST).		sous tâche Evaluation	professeur But directif But expressif implication de l'élève		
P20' : Pendant que je parle, je voudrais bien voir écrit le parallélisme de ces deux droites sur votre hypothèse. Ton point H, (UH) va être parallèle à (ST). Montre-moi au rétroprojecteur (ST), de quelle couleur.	Ecrire le parallélisme de deux droites	Distribution des tâches Bilan Distribution des tâches	But expressif Implication du professeur But assertif Implication de l'élève But directif Implication du professeur	E20 : Bleu.	Réponse attendue
P 21 : Donc déjà, tu as le stylo bleu en main, c'est bien. Par U tu traces la parallèle à (ST). Alors pour tracer la parallèle, vous vous débrouillez comme vous voulez, je veux des parallèles ; avec règle, équerre, tout ce que vous voulez. Mais tu y arrives très bien là ! C'est parfait ! Très bien comme ça, ça donne le point ?	Tracer une parallèle à une droite donnée passant par un point donné	Validation Encouragement Distribution des tâches Distribution des tâches Validation Encouragement Introduction d'une sous tâche	But expressif But directif Implication d'un élève But assertif implication des élèves à leur place et du professeur But assertif et implication de l'élève interrogé But directif	E 21 : H.	Réponse attendue
P22 : Alors je voudrais voir quoi dans l'hypothèse, Lydia ?	Trouver quelle hypothèse écrire	Introduction d'une sous tâche Engagement	But directif Implication du professeur et de l'élève	E 22 : (UH) parallèle à (ST).	Réponse attendue
P 23 : (UH), elle vient de dire parallèle à (ST). Claire, comment est-ce qu'on écrit (UH) parallèle à (ST) ? Avec ? Comment ça s'écrit des droites ?	Redire comment coder des droites	Mutualisation de la réponse Engagement Introduction d'une sous tâche Introduction d'une sous tâche	But assertif But directif, puis implication d'un élève		Réponse attendue
P24 : Comme ça ? Est- que vous êtes d'accord avec ce qu'elle est en train d'écrire		Evaluation Mobilisation de l'attention	But directif But directif Implication des	E24 : parenthèses.	Réponse attendue

<p>? Oui ? Et bien moi pas ! On va être deux à ne pas être d'accord ! Les segments, les crochets, c'est limité, or on nous parle de parallélisme, de direction, donc qu'est-ce qu'on va mettre avec le parallélisme, les directions ? On met des ?</p>		<p>Evaluation Evaluation Bilan Introduction d'une sous tâche Introduction d'une sous tâche</p>	<p>élèves But directif But expressif puis assertif implication du professeur But assertif But directif « on » But directif</p>		
<p>P 25 : Tu es tombée vraiment dans le panneau, hein ? C'est pas de chance parce que je l'ai beaucoup dit. Mais vous ne vous en souvenez pas et vous ne faites pas attention. Les parenthèses, ça sert au parallélisme ; parenthèses, parallélisme ; donc à chaque fois qu'on parle de parallèles, on met des parenthèses. Alors (UH) parallèle à (ST).</p>	<p>Ecrire une droite avec des notations correctes</p>	<p>Evaluation Mobilisation de l'attention Evaluation Mobilisation de l'attention Justification Bilan</p>	<p>But assertif Implication de l'élève interrogé But directif But assertif Implication des autres élèves et du professeur But assertif But assertif</p>		
<p>P25' : Alors, Lydia, tu vas filer voir sur ton cahier si tu as bien mis ça et puis quelqu'un va venir te remplacer. Vas-y. Bon, on avance un peu plus vite parce que moi ce qui m'intéresse, quand même, dans ce problème, c'est d'arriver au but. Qui est ce qui lui dit ce qu'il faut faire ?</p>	<p>Vérifier le cahier et continuer à donner les directives de traçage</p>	<p>Engagement Distribution des tâches Engagement Mobilisation de l'attention Justification Mobilisation de l'attention</p>	<p>But directif Implication d'une élève du professeur But directif But directif « on » But assertif Implication du professeur But directif</p>		
<p>P26 : Il y avait une autre droite parallèle à tracer. François. Chut ! Une parallèle à (RT). Mets-toi un peu plus sur le côté. Une parallèle en vert. Une</p>	<p>Tracer une parallèle à une droite donnée et d'une couleur donnée</p>	<p>Structuration Engagement Mobilisation de l'attention Bilan Rappel des</p>	<p>But assertif But directif But expressif But assertif</p>	<p>E26 : Par U.</p>	<p>Réponse attendue</p>

parallèle qui passe par qui ?		consignes Introduction d'une sous tâche	But directif But directif		
P27 : Qui passe par U ; donc attention, regarde bien, avec ta règle, si tu es bien parallèle. Oui. Tu n'es pas terrible !	Vérifier le parallélisme	Validation Distribution des tâches Evaluation	But assertif puis directif Implication de l'élève But expressif	E27 : Non, là tu n'es pas parallèle.	Evaluation But assertif
P 28 : Prends une réquerre. Ca y est, il en a une. Est-ce que ça va mieux avec une réquerre ? Oh ! Ca c'est un instrument dangereux ! C'est mieux avec ça. Alors, regarde le bord, regarde le bord vert. Attention parce que là c'est très fin. Alors, ce segment s'appelle comment Axelle ? Quel dommage ! (<i>le trait vert « bave »</i>)	Tracer une parallèle avec un instrument donné et dire le nom d'un segment	Distribution des tâches pour l'élève au tableau et mobilisation de l'attention Evaluation Distribution des tâches Mobilisation de l'attention Introduction d'une sous tâche et engagement Evaluation	But directif But directif question puis ordre But assertif But directif But expressif But directif But expressif	E 28 : [UV]	Réponse attendue
P29 : Alors, qu'est ce que vous avez marqué tous ? Ca y est ? Vous avancez ? Il y a trois parallélismes à marquer dans l'hypothèse, il me semble, non ? (UV) parallèle à ? (UV) parallèle à (RT). C'est marqué pour tout le monde ?	Vérifier les cahiers	Mobilisation de l'attention de la classe (3) Bilan Evaluation Introduction d'une sous-tâche Bilan Mobilisation des élèves	But directif Implication des élèves But assertif But expressif But directif But assertif But directif	E29 : Oui.	Réponse attendue
P 30 : Ilane, la marge, le numéro, la date ! Pourquoi tu n'as pas ton cahier ? Allez, on se dépêche ! (UV) parallèle à ?	Respecter une présentation et redire le nom d'une droite parallèle à une droite donnée	Mobilisation de l'attention d'un élève puis de la classe et Introduction d'une sous tâche	But expressif puis directif Implication d'un élève puis de la classe But directif	E30 : (RT).	Réponse attendue
P31 : Aurélia tu vas aller faire la troisième parallèle. Allez vite ! Bon ça donne quelque chose ça, sauf qu'il manque des couleurs,	Tracer une parallèle à une droite donnée et d'une couleur donnée	Distribution des tâches Engagement Evaluation	But directif But directif ordre But assertif	E 31 : C'est le point K.	Réponse attendue

Gabriel ! On ne voit pas les couleurs du parallélisme. Alors maintenant la prochaine, c'est parallèle à quoi ? Julien, tu as oublié de donner quelque chose dans l'hypothèse. Bon, dites, le nombre d'élèves qui n'a pas fait son travail, au lieu de se balancer sur les chaises, ont dû sauter une ligne pour bien présenter tout ça et marquer le but où on doit aller. Vous relisez les questions. (UV) parallèle à, à (RT), d'accord ? Aurélia, vite, la dernière parallèle en rouge ! Oui, si, c'est pas mal, et on arrive sur quel point Romain ?	Vérifier le dessin sur le cahier Donner le nom d'un point	Mobilisation de l'attention Distribution des tâches Introduction d'une sous tâche Evaluation Mobilisation de l'attention Distribution des tâches Mobilisation de l'attention Distribution des tâches Evaluation Introduction d'une sous tâche	But directif But directif But assertif Implication des élèves par leurs prénoms But directif But directif But directif Implication de l'élève But expressif But directif Implication de l'élève		
P 32 : Ce n'est pas une évidence, je n'ai pas le dessin sous les yeux. Et qu'est-ce qu'on dit alors ?	Donner l'hypothèse permettant de continuer le tracé	Evaluation Introduction d'une sous tâche	But assertif But directif Implication du professeur puis « on »	E32 : (RK) parallèle	Réponse non attendue
P33 : Attends, attends Aurélia, n'écris pas n'importe quoi s'il te plaît ! Peut-être qu'il n'efface pas. Il y a des feutres qui ne s'effacent pas. Tu rayes. Rouge à ce moment là, rouge, voilà. Romain, c'était toi qui étais sensé lui dicter.	Donner l'hypothèse	Evaluation Evaluation Distribution des tâches (2) Engagement	But directif Implication des élèves par leurs prénoms But assertif But directif But directif	E 33 : (RS) parallèle à (VK).	Réponse attendue
P34 : (VK) ou (KV), vous préférez quoi ?	Choisir une notation (codage)	Introduction d'une sous tâche	Implication des élèves But directif	EA34 : (VK) EB34 : (KV)	Expression de l'opinion des élèves
P35 : Est-ce qu'il y a de bonnes raisons de préférer (VK) ?	Justifier son choix	Justification	But directif	E35 : Non, ça sonne mieux.	But assertif Point de vue de l'élève
P36 : Alors, les raisons les		Justification	But assertif		

meilleures, ce serait peut-être l'ordre alphabétique quelquefois. Bon chut !					
--	--	--	--	--	--

1.2 Deuxième séquence

a) Discours d'engagement

Discours Du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses Des élèves	Commentaires
Bon chut ! On y va ! François, tu lis le texte s'il te plaît.	lire	Mobilisation de l'attention Distribution des tâches Engagement	But expressif puis But directif Implication de la classe : « on » puis d'un élève par son prénom	Alors, démontrer que les longueurs RK et HT sont égales.	L'élève lit le texte de l'énoncé
Alors là, c'est vraiment un problème qu'on a vu un petit peu hier	Se rappeler	Structuration	But assertif « on »		
on vous donne le but final ; on ne vous donne pas toutes les étapes différentes de ce problème.		Structuration	« On » représente ici les auteurs de l'énoncé But assertif		
Qu'est-ce qu'on marque ?	Donner le but de l'exercice	Structuration	But directif « on »		
On saute une ligne et qu'est-ce qu'on marque ?	Sauter une ligne Répondre à la question	Distribution des tâches (2)	But directif « on »	Que les longueurs RK et HT sont égales	L'élève sous- entend le verbe utilisé par le professeur Réponse attendue
Alors démontrons, chut, que les longueurs, oui je vais aller plus vite tout de même.	Ecrire sous la dictée du professeur	Validation Mobilisation de l'attention Evaluation	But directif But directif But commissif	RK et HT sont de même longueur.	L'élève modifie un peu sa réponse en se conformant à la demande
Même plus vite : RK=HT. Et on souligne, c'est la suite, c'est la pancarte de	Souligner	Bilan Distribution des tâches Structuration	But assertif But directif « on » But assertif		

l'autoroute qui montre là où on va.					
--	--	--	--	--	--

b) Lecture d'une première démonstration

Discours Du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses Des élèves	Commentaires
P1 : Eh bien, je vous écoute.	dire	Engagement	But déclaratif Implication du prof et des élèves		
Vous allez lire ce que vous avez démontré.	Lire ce qui est sur le cahier	Structuration	But directif Implication des élèves		
P1' : Alors, on écoute ce que dit Lydia.	écouter	Distribution des tâches	But directif, « on » Implication d'un élève		
On essaie de voir si on comprend un peu mieux	comprendre	Structuration	But directif, « on »	E1 : (RK) est coupée par deux parallèles.	But assertif Phrase construite
P2 : RK, c'est la droite (RK) ou le segment ?	préciser	Introduction d'une sous tâche	But directif		
P2' : Tu as mis des crochets ou des droites ?	choisir	Introduction d'une sous tâche	But directif Implication d'un élève		
De toute façon, ça revient un peu au même.		Evaluation	But assertif		
P2'' : (RK) coupée par deux droites parallèles, c'est ça que tu as marqué ? Ensuite	lire	Mutualisation de la réponse Mobilisation de l'attention Engagement	But assertif But directif Implication de l'élève But directif	E2 : (HT) coupée par deux parallèles, elles sont équidistantes.	But assertif
P3 : Alors, équidistantes, ça c'est intéressant, parce que on n'a jamais vu cette notion d'équidistance.		Evaluation Encouragement Structuration	But expressif « on » But assertif		
P3' : On le voit quelquefois en primaire ou en sixième.		Structuration	But assertif « on » général		

P3'' : Qu'est-ce que c'est que deux droites équidistantes ?	définir	Justification	But directif	E3 : A égale distance.	But assertif Pas de phrase
P4 : Qu'est-ce que deux droites équidistantes, Julien ?	définir	Engagement	But directif Implication d'un élève particulier	E4A : C'est deux droites qui ne se rencontrent jamais. E4B : Et bien non, ça c'est deux droites parallèles, au contraire !	But assertif Phrase construite Débat entre élève Sur le but assertif
P5 : Il n'a pas faux		Evaluation	But assertif		
Des droites qui seraient équidistantes, elles ne se coupent pas		Justification	But assertif Emploi du conditionnel		
Il n'a pas faux, il n'a pas tort.		Evaluation	But assertif		
P5' : Equidistantes, c'est qui auraient la même distance entre les deux. C'est quelque chose comme ça. On trace les parallèles à l'école primaire, mais ici, est-ce que je connais la distance entre les droites rouges ou la distance entre d'autres droites ?	Voir la différence entre la situation évoquée et la situation présente	Bilan Structuration Evaluation	But assertif But directif	E5 : Non.	Réponse attendue

c) Lecture d'une deuxième démonstration

Discours Du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses Des élèves	Commentaires
P1 : Romain ?	Lire	Engagement	But directif Implication d'un élève	E1 : Alors, comme [RK] est de la même longueur que [UV].	Langage mathématique utilisé avec articulation logique Réponse non attendue
P2 : Ah bon ! Tu le sais ça ?	Evaluer	Evaluation Justification	But expressif But directif	E2 : Oui.	La réponse n'est pas celle attendue

P3 : C'est marqué dans l'hypothèse ?	Comparer avec ce qui est marqué au tableau	Evaluation	But directif	E3A : Ca se voit. E3B : Comment tu vois ? E4 : Tu mesures E4' : Et bien tu mesures et ça se voit	La réponse n'est pas celle attendue
P4 : Est-ce que mesurer, vous arriverez à une démonstration quand vous mesurez ?	Réfléchir et donner son point de vue	Justification	But directif Implication des élèves	E5 : Non.	Réponse attendue : l'élève doit changer de point de vue
P5 : Tu as déjà mesuré en dessinant un carré. Est-ce que tu as déjà mesuré les côtés ?	Se représenter une situation	Evaluation	Implication d'un élève But directif		
P5' : Si je te dis 4,2 est-ce que tu retrouveras vraiment 4,2 avec le bout de règle que tu as en général ? D'accord ?	Evaluer	Evaluation et mobilisation de l'attention	But directif Implication de l'élève et du professeur	E5' : oui	
P6 : Est-ce que tu crois que tu vas arriver à une vraie position ? »	Evaluer	Evaluation	But directif, implication de l'élève		
P6'' : Par contre tu as une bonne idée.		Evaluation Encouragement	But assertif Implication de l'élève		
P7 : Qu'est-ce que ça va être notre étape numéro 1 ? De calculer ? C'est avec des opérations ?	Trouver la méthode permettant de franchir la 1ère étape	Structuration et Evaluation	But directif « nous »		
P7' : Voilà, c'est ni par le calcul, ni par les mesures qu'on va faire une belle démonstration de géométrie mais, par contre, on va démontrer, chut, chut, on va démontrer que... RK=UV. Est-ce que vous y êtes tout le monde ?		Evaluation, bilan et structuration Puis mobilisation des élèves	But expressif puis assertif puis commissif/ directif puis directif avec implication des élèves	RK=	L'élève termine la phrase du professeur qui d'ailleurs reprend tout de suite la main

1.3 Séquence 3 : résolution de la première étape de la démonstration

Discours Du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses Des élèves	Commentaires
P1 : On va démontrer que $RK=UV$.	Démontrer	Structuration	But commissif/directif		
Alors vous n'écrivez pas, pour l'instant. Lou tu n'écris pas mais tu me dis pourquoi $RK=UV$.	Démontrer à l'oral	Distribution des tâches (2) et engagement	Implication de la classe puis d'un élève particulier But directif		
Après vous essayerez de le refaire.	Ecouter pour refaire	Structuration	But directif Implication des élèves	E1 : Parce que (KV) parallèle à (RU)	L'élève répond à la question précédente en terminant la phrase du professeur qui précède le commentaire
P2 : Parce que (KV) parallèle à (RU)		Mutualisation de la réponse	But assertif		
(RV) est parallèle à (RU), c'est une bonne idée.		Validation et encouragement	But assertif		
C'est tout ? Ca suffit pour démontrer que $UV=RK$, Aurélia ?	Savoir si la condition est suffisante	Evaluation Engagement	But expressif puis directif	E2 : Et (SR) parallèle à (VK)	L'élève ne répond pas à la question explicite posée par le professeur mais donne la même propriété en donnant un autre nom à une des droites.
P3 : Et (SR) est parallèle à (VK).		Mutualisation de la réponse	But assertif		
Pour s'en souvenir, il faut quand même écrire. Qu'est-ce que tu as dit ? Tu peux me le répéter	Ecrire répéter	Structuration Mobilisation de l'attention Distribution des tâches	But assertif Implication d'un élève But directif	E3 : (KV) est égal et parallèle...	Réponse non attendue
P4 : Non, on sait que (KV) est parallèle à ?	Reformuler la réponse	Evaluation et Introduction d'une sous tâche	But expressif puis directif	E4 : (RU)	Réponse attendue

P5 : A (RU) et qui est-ce qui a rajouté quelque chose ? Aurélia, tu as rajouté quelque chose ?	Continuer la démonstration	Validation Mobilisation de l'attention et engagement	But assertif puis directif Implication d'un élève en particulier	E5 : Moi.	Un autre élève que celui attendu demande la parole
P6 : Rebecca, qu'est-ce qu'on peut rajouter ? (KV) parallèle à (RU). Les droites rouges sont parallèles. On peut rajouter aussi, Gabriel	continuer la démonstration	Engagement Structuration Structuration Engagement	But directif puis assertif puis directif Implication d'un élève puis d'un autre Utilisation du « on »	E6 : Euh...	Les élèves ne trouvent pas
P7 : Axelle ?	Continuer la démonstration	Engagement	But directif	E7 : Que (UH) parallèle à (VT).	Ce n'est pas la réponse attendue
P8 : Alors attends ! Pour l'instant, j'en suis à (KV) parallèle à (RU) et je veux d'abord démontrer que $RK=UV$.		Evaluation Structuration	But directif puis commissif Implication du professeur		
Qu'est-ce qu'on va démontrer ? Je l'ai entendu. Julien ?	Trouver ce qu'il faut démontrer	Structuration Encouragement et engagement	But commissif/ directif puis assertif puis directif	E8 : Ca va faire un parallélogramme.	But assertif La réponse n'est pas celle attendue
P9 : Attends avant de dire ça va faire un parallélogramme ; bien sûr, ça va faire un parallélogramme. P9' : Qu'est-ce qui manque encore ?	Trouver un maillon de la démonstration	Evaluation Validation Structuration	But directif puis assertif puis directif	EA9 : Madame, madame ! EB9 : Les côtés opposés.	Réponse attendue bien que partielle
P10 : Ca vient. Alors, quels sont les autres côtés ?	Reconnaître les autres côtés	Evaluation Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif		
P10' : On a les côtés rouges, qu'est-ce qui manque ? Oui. François ?		Structuration Engagement	But assertif puis directif Implication de la classe puis d'un élève	E10 : Comme (US) parallèle à (VK), elles sont équidistantes.	La réponse n'est pas celle attendue Mais elle en a la forme
P11 : Ah, elles sont équidistantes.		Mutualisation de la réponse /Evaluation	But expressif	E11 : Elles sont équidistantes donc $RK=UV$.	L'élève poursuit son raisonnement
P12 : Alors là, tu vas un peu vite.		Evaluation	But assertif implication de l'élève		
Il n'y a aucune raison que les segments là		Evaluation et Structuration	But assertif Implication du		

soient égaux. J'ai fait des droites parallèles, je les coupe par deux droites, il manque un élément.			professeur		
P12' : Vous l'avez dit, qu'est-ce qu'il faut dire ?		Encouragement Structuration	But assertif puis directif : question Implication des élèves	E12 : C'est un parallélogramme.	But assertif La réponse n'est pas celle attendue
P13 : Alors, qu'est ce qui manque ?		Structuration	But directif	E13 : Que les droites parallèles (RU) et (KV) sont de la même longueur.	Réponse fausse à 2 niveaux : confusion droite, côté et hypothèses, ce qu'on voit
P14 : Est-ce que tu sais qu'elles sont de la même longueur ?	Reconnaître si une propriété est une hypothèse	Evaluation	Implication de l'élève But directif		
P14' : Bon, alors une seconde. Chut ! On remet les choses à zéro.	Faire le point	Mobilisation de l'attention de la classe et structuration	But directif puis directif « on »		
On a vu qu'il fallait démontrer que c'est un parallélogramme.		Structuration	But assertif « on »		
Oui, vous y êtes tout le monde ?		Mobilisation de l'attention des élèves	Implication des élèves But directif	E14 : oui	
P15 : Sortez vos fiches ! Montrez-moi, du doigt, comment est-ce qu'on va démontrer que c'est un parallélogramme.	Se référer au cours Choisir la bonne méthode	Distribution des tâches Justification	But directif Implication du professeur	E15 : Madame, ce sont les côtés opposés parallèles deux à deux.	Réponse attendue
P16 : Alors, Lou a dit : on sait que (KV) parallèle à (RU), qui est-ce qui rajoute quelque chose ? Axelle ?	Compléter une démonstration	Mutualisation de la réponse et Mobilisation de l'attention Engagement	But assertif puis directif à la classe puis à une élève	E16 : (UV) parallèle à (RK).	Réponse attendue
P17 : Axelle rajoute. Est-ce qu'elle a raison, d'abord ? Vous l'avez entendue, qu'est-ce qu'elle a dit ? Et c'est vrai ou n'est-ce pas vrai ? Donc je peux l'écrire.	Donner son opinion	Mobilisation de l'attention des élèves Evaluation Validation	Implication des élèves But directif But assertif Implication du	E17 : Oui.	

			professeur		
P18 : Et (RK) parallèle à (UV). Alors qu'est-ce qu'on dit maintenant ? Willy, je t'écoute.	continuer	Validation Structuration Engagement	But assertif But directif But déclaratif Implication de la classe puis d'un élève	E18 : Ils ont les côtés opposés...	La réponse n'est pas construite comme le professeur le souhaite
P19 : Comme le quadrilatère	Respecter une forme Terminer des phrases	Bilan	But assertif	E19 : A ses côtés parallèles deux à deux	L'élève la termine
P20 : Alors	Terminer une phrase	Bilan	But assertif	E20 : C'est un parallélogramme.	L'élève termine comme attendu
P21 : Vous écrivez, s'il vous plaît, le raisonnement.	écrire	Distribution des tâches	But directif Implication des élèves		
Chut ! Allez, on reprend ce qu'il y a marqué au tableau et on reprend l'élément essentiel de la démonstration, Willy, tu répètes.	répéter	Mobilisation de l'attention et Structuration Distribution des tâches	But expressif puis directif « on » puis Implication d'un élève	E21 : Le quadrilatère UVKR a ses côtés parallèles deux à deux, alors c'est un parallélogramme.	L'élève répète avec sa propre formulation
P22 : Parfait. Alors on écrit : on sait que (KV) parallèle à (RU), on sait aussi que (RK) parallèle à (UV)	Ecrire sous la dictée	Validation Encouragement Distribution des tâches et bilan	But expressif puis directif « on » But assertif		
Alors. Attention quand tu nommes un parallélogramme, tu nommes les quatre sommets l'un après l'autre en tournant dans le même sens.	écouter	Mobilisation de l'attention Bilan	But directif Implication d'un élève	E22 : UVKR est un parallélogramme.	L'élève répète sa réponse
P23 : Alexis, je suis parfaitement d'accord avec toi, mais tu es en train d'aller un peu plus vite que nous et je ne suis pas sûre que tu aies bien rédigé la première étape. D'accord ? Mais tu es effectivement dans l'étape numéro 2. On en	répéter	Evaluation Encouragement Mobilisation de l'attention Structuration puis distribution des tâches	But expressif Implication de l'élève et du professeur, puis But assertif et directif	E23 : On sait que (KV) parallèle à (RU) et (UV) parallèle à (RK), alors le parallélogramme UVKR est un parallélogramme.	

est dans la première étape. Tu veux répéter, donc, ce que tu as écrit.					
P24 : Tu as fait une faute, mais il est possible, par écrit, que tu l'aies rectifiée	rectifier	Evaluation	But assertif Implication de l'élève		
Relis ta dernière phrase, et Willy l'a remarquée. Alors, après alors, relis !	relire	Distribution des tâches Engagement	But directif Implication d'un élève	E24 : Alors le quadrilatère.	Réponse attendue
P25 : D'accord ; ce n'est pas ce que tu as dit à l'oral, mais c'est ce que tu as écrit, c'est correct, d'accord ? Alors le quadrilatère est un parallélogramme, donc Alexis ?	conclure	Validation Evaluation Mobilisation de l'attention Justification	But expressif, assertif puis directif Implication d'un élève		
Donc si c'est un parallélogramme, il a toutes les propriétés du parallélogramme et laquelle on voulait ? RK=UV. Ok.		Bilan Introduction d'une sous tâche Bilan	But assertif But directif But assertif		

1.4 Séquence 4 : résolution de la deuxième étape de la démonstration

a) Engagement dans la tâche

Discours Du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses Des élèves	Commentaires
P1 : Etape numéro 2. Tout le monde a trouvé ?	Trouver ce qu'il faut démontrer	Structuration Mobilisation de l'attention des élèves	But assertif puis directif Implication des élèves	E1 : Oui, on fait pareil.	But assertif
P2 : On fait pareil. Je vous écoute. Vas-y répète, étape n°2, on va démontrer que ?	Expliciter ce qu'il faut démontrer	Validation Engagement Distribution des tâches Structuration	But assertif But déclaratif Implication de la classe Implication du	E2 : HT=UV	L'élève complète la phrase du professeur

			professeur et des élèves Puis But directif et implication d'un élève Puis But commissif/ directif		
P3 : C'est bien. Doucement, doucement ! Chut ! Tout le monde écrit : étape n°2. P3' : Julien, est-ce que tu y es maintenant ?	Ecrire ce qu'il faut démontrer	Validation Encouragement Mobilisation de l'attention des élèves et d'un élève particulier Distribution des tâches	But expressif Puis directif Implication des élèves affirmation puis d'un élève par son prénom	E3 : Oui.	
P4 : Tu peux me la relire, l'étape n°2 ?	Relire	Engagement dans la tâche	Implication d'un élève et du professeur But directif	E4 : On va démontrer que HT, HT et UV est égal à.	
P5 : Attends, l'étape n°1, on a démontré que $RK=UV$; étape n°2 ?	Enoncer correctement	Structuration Structuration	But assertif puis directif Implication de la classe	E5 : On va démontrer que $HT=UV$.	
P6 : Très bien ! C'est marqué, tout le monde ?	Vérifier son cahier	Validation Encouragement Mobilisation de la classe	But expressif puis But directif Implication des élèves		
P6' : Et bien vous me faites le raisonnement par écrit, tous, impeccable ce coup là.	Raisonner par écrit	Distribution des tâches	But directif Implication des élèves et du professeur		
On a droit à un plus 1 ? Oui, bien sûr, bien sûr !		Mobilisation de l'attention	But assertif et expressif		
On y est ? C'est bien marqué ? C'est bien rédigé ?	Rédiger correctement	Mobilisation de l'attention des élèves (3)	But directif		
P6'' : Alors, après l'étape 1, après l'étape 2, pour vraiment mériter le +1, il faut quelque chose. Il faut un petit peu plus.		Structuration Mobilisation de l'attention	But assertif		
Il faut quoi ? Et bien, il ne faut pas oublier notre but final, hein ? Il faut	Donner la conclusion	Structuration Mobilisation des élèves.	But directif puis assertif implication du professeur.	E6 : oui	

faire la conclusion, voilà. Je sors déjà le stylo rouge pour les +1, c'est ça ?		Structuration Evaluation	But déclaratif		
P7 : Si on a fini l'étape n°2 et bien il faut le petit plus pour avoir le +1		Structuration	But assertif « on »	E7 : C'est quoi le petit plus, madame ?	Demande d'explication
P8 : C'est d'arriver au panneau rouge là, d'arriver au but final.	Arriver au but	Structuration	But assertif		
Attention, j'ai étape n°1, étape n°2 et la conclusion des deux étapes.	Respecter le plan	Mobilisation de l'attention Structuration	Implication du professeur But expressif puis assertif		

b) Echange accompagnant la deuxième étape de la démonstration

Discours Du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses Des élèves	Commentaires
P1 : Attention, je suis d'accord pour le +1, à condition qu'il y ait les parallélismes. Lilas, on sait que ?	Respecter les étapes de la démonstration Lire	Mobilisation de l'attention des élèves Justification Engagement	But expressif puis déclaratif adressé à la classe Implication du professeur puis But directif et implication d'un élève	P et E1 : On sait que (TH) parallèle à (VU).	Réponse attendue
P2 : Tu le relis doucement.	Relire	Distribution des tâches	But directif Implication d'un élève	E2 : (TH) parallèle à (VU).	Réponse attendue
P3 : Tout le monde est d'accord ? C'est juste ça ?	Suivre le raisonnement proposé	Mobilisation de l'attention de tous les élèves (2)	But directif Implication des élèves	E3 : Oui.	
P4 : Et on sait quoi ?	Continuer la lecture	Structuration	But directif « on »	EA4 : On sait aussi que... EB4 : (UH) parallèle à (VT).	A deux, les élèves donnent la réponse attendue
P5 : (UH), je n'ai pas entendu, parallèle à ?	Répéter	Introduction d'une sous tâche	Implication du professeur But directif	E5 : (VT)	
P6 : (VT). La phrase	Dire la	Validation	But assertif puis	E6 : Donc RT=HT	L'élève ne donne

indispensable, alors : le quadrilatère, chut !	propriété du cours utilisée	Justification Mobilisation de l'attention	But directif But expressif		pas la réponse attendue
P7 : Tu n'écoutes rien de ce que je te demande.		Evaluation	But assertif Implication du professeur et d'un élève		
Après le parallélisme, il faut faire l'argument, pourquoi est-ce que ça va être un parallélogramme, donc je t'écoute.	Dire la propriété du cours utilisée	Justification Engagement	But assertif Implication de l'élève et du professeur But déclaratif		L'élève ne donne pas la réponse attendue
Non. Reprends ton planning, là.	Consulter le cours	Evaluation et distribution des tâches	But expressif puis directif		
P7' : Comment est-ce qu'on démontre que c'est un parallélogramme ?	Regarder les caractérisations du parallélogramme possibles	Structuration	But directif « on » général		
Est-ce que c'est parce que deux côtés sont égaux ?	choisir	Evaluation	But directif		
Tu penses à manger des bonbons et à faire des gribouillis sur ton cahier mais pas à faire des maths.		Evaluation	But assertif Implication de l'élève		
P7'' : On l'a fait il y a deux minutes ! Qu'est-ce qu'on peut dire ?	Reconnaître le raisonnement précédent	Encouragement Justification	But assertif puis directif « on »	E7 : Ils sont parallèles.	Réponse attendue
P8 : Ils ne sont pas égaux, ils sont parallèles.		Justification	But assertif		
P8' : La phrase qu'il faut donc écrire, Aurélie, je t'écoute.	Dire la propriété utilisée selon le modèle convenu	Justification Engagement	But directif puis déclaratif Implication d'un élève.	E8 : Comme ...	
P9 : Alexandre, non, tu n'y es pas. Je t'écoute. Qu'est-ce qu'il faut écrire après avoir écrit le parallélisme des deux droites ?	Dire la propriété utilisée selon le modèle convenu	Evaluation Engagement Structuration	But assertif Implication d'un élève But déclaratif But directif	E9 : Donc RK et HT sont égaux.	Ce n'est pas la réponse attendue
P10 : tu n'écoutes pas non plus. Romain ?	Dire la propriété utilisée selon le modèle convenu	Evaluation et engagement	But assertif puis directif Implication d'un élève puis d'un	E10 : Le quadrilatère HTUV a ses côtés parallèles deux à	Réponse attendue

			autre	deux, c'est un parallélogramme.	
P11 : C'est bien, répète.	Répéter	Validation Encouragement Distribution des tâches	But expressif puis directif	E11 : Le quadrilatère HTUV a ses côtés parallèles deux à deux	
P12 : Donc ?	Conclure	Structuration	But directif	E12 : Donc HT=UV	Réponse partiellement attendue
P13 : Donc, c'est un parallélogramme, donc ses côtés opposés sont égaux, donc UV=HT. Terminé !		Justification Structuration	But assertif But expressif		

c) Echange accompagnant la conclusion de l'exercice

Discours Du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses Des élèves	Commentaires
P1 : Etape n°3, elle est faite. Alexis, je t'écoute, étape n°3.	Lire le raisonnement écrit	Structuration Engagement	But assertif But déclaratif Implication d'un élève et du professeur	E1 : UV=RK=	Réponse attendue
P2 : UV=RK, UV égale aussi à HT donc ?	Conclure	Validation Bilan et structuration	But assertif, assertif puis directif	E2 : RK=HT	Réponse attendue
P3 : et ça s'appelle comment cette propriété de l'égalité ?	Donner le nom d'une propriété	Introduction d'une sous tâche	But directif	E3 : Attendez, on l'a vu hier.	Mémoire de la classe
P4 : On ne l'a jamais écrit, je l'ai dit hier.	Se rappeler	Structuration	But assertif « on » Implication du professeur		
P4' : D'abord, vérifiez que vous avez bien marqué UV=RK ; UV=HT donc RK=HT	Vérifier ce qui est écrit sur le cahier	Distribution des tâches	But directif Implication des élèves	E4 : Transitivité.	Réponse attendue
P5 : Bravo, Julien !		Validation et encouragement	But expressif Implication d'un élève		

P5' : On s'arrête là. Je vais reprendre les cahiers, je vais mettre les +1.	Fin du travail des élèves	Structuration Distribution des tâches	But directif « on » puis But commissif implication du professeur		
--	------------------------------	---	--	--	--

2. Classe de N

2.1 Séquence 1

a) Engagement dans la tâche

Discours	Tâches	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
On corrige rapidement l'exercice		Structuration	But directif « on »
je reste au tableau parce qu'après j'aimerais qu'on continue d'autres choses, donc n° ... 5 p.29.		Distribution des tâches, Structuration	But assertif But expressif Implication du professeur puis « on »
Je vous le rappelle hein, c'est des révisions de 6 ^{ème} ça... p.29.	Se souvenir du programme de 6°	Structuration	But déclaratif : implication du professeur et des élèves
On vous demandait de simplifier des fractions.		Rappel de consigne	But assertif Implication des élèves « on » représente les auteurs de l'exercice
Bon alors, simplifier ces fractions pour trouver une fraction équivalente, égale, plus simple.	Trouver une fraction équivalente plus simple	Structuration	But assertif

b) Simplification de fractions

Discours du professeur	Tâches	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses élèves	Commentaires
P1 : Simplifier pour une fraction, par exemple,, pour une fraction égale à $\frac{4}{6}$ mais plus simple	Simplifier $\frac{4}{6}$	Rappel de consigne	But assertif		
P1' : Réduire au même dénominateur, Non !	Ecouter	Mutualisation de la réponse Evaluation	But assertif puis expressif		

P1 '' : Qui est ce qui m'a parlé de diviser ? Alors diviser le numérateur et le dénominateur par quoi ?	Trouver un diviseur commun	Mobilisation de l'attention Introduction d'une sous tâche	But directif	E1 : Par 2	Réponse attendue
P2 : Pourquoi par 2 ?	Justifier	Justification	But directif	E2 : Parce qu'il y a des chiffres...	Réponse non attendue
P3 : Parce que les deux nombres 4 et 6 sont dans la table des 2, d'accord ?	Ecouter	Donnée du résultat Justification Mobilisation de l'attention	But assertif But directif	E3 : Oui	Réponse attendue
P4 : Alors, pour bien marquer qu'ils sont dans la table des 2, je vais écrire 4... C'est quoi la table des 2 ?	Exprimer un nombre sous forme d'un produit	Donnée du résultat Justification Introduction d'une sous tâche	But commissif But directif	E4 : 2 fois 2	Réponse attendue
P5 : et 6 c'est	Exprimer un nombre sous forme de produit	Introduction d'une sous tâche	But directif	E5 : 2 fois 3	Réponse attendue
P6 : 2 fois 3 ou 3 fois 2, donc, ils sont bien tous les deux dans la table des 2, donc je peux diviser par 2, simplifier par 2 au pire, on peut les barrer donc la fraction égale c'est ?	Donner la fraction obtenue après simplification par 2	Récapitulation du résultat Justification Introduction d'une sous tâche	But assertif But déclaratif puis assertif « on » But directif	E6 : $\frac{2}{3}$	Réponse attendue
P7 : $\frac{2}{3}$		Validation	But assertif	E7 : Ah, c'est ça !	But expressif
P8 : Oui ! Ça y est Ahmed, ça revient ? Tu l'as pas fait ? P8' : Je t'écoute Ahmed ?		Encouragement, mobilisation de l'attention et engagement	But expressif, directif puis déclaratif Implication d'un élève	E8 : Alors...	Pas de réponse
P9 : Alors, il faut trouver les deux nombres, d'accord, multiples d'un même nombre, c'est à dire dans quelle table sont-ils tous les deux ?	Trouver la table dans laquelle se trouvent deux nombres	Structuration Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif		
P9' : 16 et 14, ils sont dans quelle table ?	Trouver la table dans laquelle se trouvent deux nombres	Introduction d'une sous tâche	But directif		
P9'' : Bon, le plus simple, si on trouve pas,	Exprimer un nombre sous forme de produit	Donnée du résultat et introduction	But assertif puis directif	E9 : 8 fois 2	Réponse attendue

c'est la table des 2, 16 c'est ?		d'une sous tâche			
P10 : 8 fois 2 ou 2 fois 8, t'es d'accord Ahmed ?		Validation Mobilisation de l'attention	But assertif puis directif Implication de l'élève	E10 : Oui	Réponse attendue
P11 : Et 14, Ahmed ?	Exprimer un nombre sous forme de produit	Introduction d'une sous tâche Engagement	But directif Implication d'un élève	E11 : 7 fois 2	Réponse attendue
P12 : 7 fois 2. Bon, donc c'est divisible par 2 d'accord, donc la fraction égale et plus simple, ça fait ?	Donner la fraction obtenue après simplification	Validation et donnée du résultat puis introduction d'une sous tâche	But assertif, assertif puis directif	E12 : $\frac{8}{7}$	Réponse attendue
				E13 : Dites Madame, on peut aussi faire 16 : 4	Remarque spontanée de l'élève
P13 : Oui, mais est-ce que 14 est divisible ?	Dire si 14 est divisible par 4	Evaluation et introduction d'une sous tâche	But expressif But directif	E14 : Non	Réponse attendue
P14 : Pour avoir une fraction égale, il faut diviser le haut et le bas par un même nombre, de la même façon qu'on avait vu qu'on pouvait multiplier le bas et le haut par un même nombre pour que ce soit égal d'accord ?	Ecouter	Justification Mobilisation de l'attention des élèves	But assertif But directif		
P14' : 16 c'est divisible par 4, mais 14, c'est pas dans la table des 4, au alors si tu divises par 4, tu vas trouver un nombre à virgule ou un nombre qui sera infini or les fractions c'est forcément uniquement des nombres entiers.		Justification	Implication de l'élève But assertif		
P15 : Euh... ben je t'écoute Sophie, 3 et 9 ?	Exprimer deux nombres sous forme de produits ayant un facteur commun	Engagement Rappel de consigne	But déclaratif Puis directif Implication de l'élève	E15 : Euh... 3, c'est euh	Réponse non attendue

P16 : Ah, il faut que tous les deux soient multiples d'un même nombre		Justification	But assertif	E16 : 3 x 1	Réponse attendue
P17 : 3 x 1		Validation	But assertif	E17 : Et 3 x 3	Réponse attendue
P18 : O.K. ! Finalement, je peux diviser par 3 donc la fraction égale ?	Donner la fraction obtenue après simplification	Validation Donnée de la méthode Introduction d'une sous tâche	But expressif puis déclaratif puis directif Implication du professeur	E18 : $\frac{1}{3}$	Réponse attendue
P19 : D'accord, ça va ? ... pour la série des nombres décimaux ? P19' : Ahmed ! je t'écoute	refaire	Validation Mobilisation de l'attention Engagement	But expressif puis directif puis déclaratif Implication d'un élève	E19 : Oui mais Madame en plus j'ai mis $\frac{2}{4}$ est égal $\frac{3}{6}$ est égal à $\frac{1}{2}$	Remarque non attendue : retour sur le résultat précédent
P20 : D'accord. P20' : Je t'écoute Ahmed pour la suivante		Validation Engagement	But expressif puis déclaratif Implication de l'élève et du professeur	E20 : Euh... c'est dur	Réponse non attendue
P21 : Tu as le temps. Si ! t'as bien compris maintenant, vas-y !		Encouragement Encouragement Engagement	But assertif Implication de l'élève But directif	E21 : Euh... ben 5 fois 2	Réponse attendue
P22 : Alors, on était dans la table de quoi ? des 5 ?	Préciser la table de multiplication utilisée	Structuration	But directif « on »	E22 : Des 2 !	Réponse attendue
P23 : Ah ! de 2, donc ça fait, 5 fois 2 et l'autre ?	Exprimer un nombre sous forme d'un produit	Validation Introduction d'une sous tâche	But expressif puis directif	E23 : 6 fois 2	Réponse attendue
P24 : 6 fois 2, donc je peux simplifier, diviser par 2 et je trouve la fraction ?	Donner la fraction obtenue après simplification	Validation, donnée de la méthode et introduction d'une sous tâche	But assertif puis déclaratif Implication du professeur puis But directif avec implication du professeur	E24 : $\frac{5}{6}$	Réponse attendue
P25 : $\frac{5}{6}$... terminé.		Validation	But assertif		
P26 : On est dans la table	Exprimer un nombre	Donnée du résultat	But assertif	E26 : 2 x 1	Réponse attendue

des 2	sous forme d'un produit dont un facteur est 2		« on »		
P27 : 2 x 1.		Validation	But assertif	E27 : 2 x 2	Réponse attendue
P28 : 2 x 2. P28' : Donc je simplifie par 2, je trouve $\frac{1}{2}$ P28'' : Nadia ? chut !		Validation et donnée de méthode et du résultat Engagement et mobilisation de l'attention	But assertif puis déclaratif puis directif implication d'une élève	E28 : 3 x 1.	Réponse attendue
P29 : 3 x 1		Validation	But assertif	E29 : Et 3 x 2	Réponse attendue
P30 : Je simplifie ici par 3 et ça fait ?	Donner la fraction obtenue après simplification	Donnée de la méthode et introduction d'une sous tâche	But déclaratif But directif	E30 : 1 et 2	Réponse attendue
P31 : Et sans que Nermite te souffle, tu sais faire ? Nadia en solo, toute seule.		Mobilisation de l'attention Engagement	But directif Implication de l'élève	E31 : 4 et 2	Réponse attendue
P32 : D'accord. Alors 6 fois 2, 4 fois 2 donc je simplifie par ?	Dire par quel nombre on simplifie	Validation et récapitulation du résultat Introduction d'une sous tâche	But expressif puis assertif puis directif Implication du professeur	E32 : Par 2	Réponse attendue
P33 : Donc, je simplifie par 2, donc la fraction égale : $\frac{6}{4}$		Donnée de la méthode et du résultat	But déclaratif puis assertif implication du professeur	E33 : ... Madame... j'ai trouvé $\frac{3}{2}$	Intervention inattendue
P34 : Attends... Nadia, je crois qu'on n'a pas terminé, on peut pas faire plus encore ? Chut !		Mobilisation de l'attention Structuration Structuration Mobilisation de l'attention	But directif Implication de l'élève But expressif Implication du professeur But directif « on » But directif	E34 : 2 fois 2	Réponse non attendue
P35 : 6 c'est 2 fois 2 ?	Evaluer la réponse proposée	Evaluation	But directif	E35 : 3 fois 2	Réponse attendue
P36 : 3 fois 2		Validation	But assertif	E36 : 2 fois 2	Réponse attendue
P37 : Et 2 fois 2. P37' : Donc je simplifie par ?	Dire par quel nombre simplifier	Validation Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif Implication du professeur	E37 : 2	Réponse attendue

P38 : 2. Donc la fraction égale ou plus simple est ?	Donner la fraction obtenue après simplification	Validation Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif	E38 : $\frac{3}{2}$	Réponse attendue
P39 : Ça va Nadia ? Des questions ?		Mobilisation de l'attention d'une élève puis des élèves	But directif Implication d'une élève		
P39' : Oui, alors, bien sûr hein ici par 2 on est sûr. Mais bon, quand on connaît bien ses tables, finalement on s'aperçoit que 12 et 8 sont dans la table des 4 hein, et 4 fois 3, on le retrouve, on divise par 2 et on divise encore par 2, donc finalement on divise par 4		Validation Justification	But assertif « on » dans le sens général	E39 : Il y a une faute si on met $\frac{6}{4}$?	Question spontanée
P40 : Non, non, euh... quand on te demande de simplifier le plus possible, tu vas jusqu'au bout, mais bon... c'est pas mal, tu as compris. Tu as compris Stéphane ?		Evaluation Structuration Mobilisation de l'attention	But expressif puis assertif puis directif Implication des élèves	E40 : Oui	Réponse attendue

c) Discours de bilan

Discours du professeur	Tâches	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses des élèves	Commentaires
Bon, j'en donnerai un autre pour lundi On verra... mais pour lundi, de toute façon, on arrête là.		Structuration Structuration	But commissif Implication du professeur But commissif/directif puis directif « on »		
Est-ce qu'il a des questions ? Non ? C'est bon, Ahmed ? C'est bon ? Oui ?		Mobilisation de l'attention des élèves puis d'un élève	But directif Implication d'un élève	C'est bon	Réponse attendue

Stéphane ?		Mobilisation de l'attention d'un élève	But directif Implication d'un élève	Oui	Réponse attendue

2.2 Séquence 2

a) Placer un point M sur un segment [AB] tel que $AM = \frac{3}{4} AB$

Engagement dans la tâche

Discours du professeur	Tâches	Fonctions du discours	Buts du illocutoires et implication
Bon, on continue... Donc sur le cahier bleu... Vous copiez l'énoncé.	Copier l'énoncé	Structuration Distribution des tâches	But directif « on » But directif Implication des élèves
Il faut tracer un segment AB de 5cm, pour l'instant, vous copiez, c'est simple, dépêche-toi, S.	Copier l'énoncé	Distribution des tâches Encouragement Mobilisation de l'attention	But assertif puis directif But assertif Implication des élèves
Vous placez un point M sur AB tel que la longueur AM soit égale aux trois quarts de AB... Alors vous copiez, puis on corrige.	Placer un point sur un segment Recopier l'énoncé	Distribution des tâches Distribution des tâches Structuration	But directif Implication des élèves But directif puis commissif/directif

Echange accompagnant la résolution de la tâche

Discours du professeur	Tâches	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses des élèves	Commentaires
P1 : Vous avez tous compris ce qu'il fallait faire ?	Ecouter	Mobilisation de l'attention	But directif Implication des élèves	E1A : non E1B : On suit la consigne.	
P2 : Oui, ça c'est sûr !	Tracer un segment de	Validation	But expressif puis	Oui.	E2 : Réponse

Bon, première consigne, tracer un segment AB de 5cm, ça, ça va ?	5 cm	Structuration Mobilisation de l'attention	assertif puis directif		attendue
P3 : Bon. Vous pouvez déjà commencer par tracer ce segment AB de 5cm. Chut !	Tracer un segment	Structuration Mobilisation de l'attention	But directif Implication des élèves		
P3' : En fait le but, c'est comment faire. Tracer un segment de 5cm AB, ça c'est facile, en tentant de placer un point M, pas n'importe où, mais tel que la longueur AM soit égale aux trois quarts de la longueur AB.	Ecouter	Structuration Encouragement	But assertif puis assertif		
P3'' : Il est où M, le point M ?	Dire où se trouve le point M	Introduction d'une sous tâche	But directif	E3 : Euh... sur [AB]	Réponse attendue
P4 : Déjà sur [AB]. On est bien d'accord hein ? Il est sur [AB] puisqu'il faut que la longueur AM soit égale aux trois quarts de AB. Première chose, il est forcément sur [AB] bon.	Ecouter	Validation Mobilisation de l'attention Justification Structuration	But assertif But directif « on » But assertif But assertif		
P4' : Alors maintenant comment trouver la place exacte ? Chut ! ... Annette ?	Dire où se trouve le point M sur le segment	Justification Engagement	But directif But directif Implication d'une élève But directif	E4 : On peut diviser le segment par 4	Réponse non attendue mais correcte
P5 : on divise le segment par 4	Ecouter	Validation	But assertif		
P5' : Alors, on divise le segment par 4, mais d'abord, il faut faire une opération hein ? 5... et j'écris ce que tu me dis hein ? Donc je divise 5 par 4, O.K. et puis ?	Dire ce qu'il faut faire après avoir effectué la division de 5 par 4	Validation Structuration Mobilisation de l'attention Distribution des tâches Validation Structuration	But assertif But assertif But directif But déclaratif But déclaratif But directif	E5 : Après, on trouve le résultat	Réponse non attendue mais correcte
P6 : Alors, on prend la	Calculer à la	Distribution des	But directif « on »	E6 : 1,25.	Réponse attendue

calculatrice. Ça fait combien 5 par 4 ?	calculatrice 5 divisé par 4	tâches Introduction d'une sous tâche	But directif		
P7 : 1,25. Alors le segment mesure 1,25	Ecouter	Validation Donnée du résultat	But assertif But assertif		
P7' : Donc, j'ai... j'imagine que j'ai un segment AB de 5cm d'accord ? Je mesure 1,25, alors, c'est pas très très précis. C'est exprès que cela ne soit pas des nombres... Alors 1,25. Ça doit se situer où ? Ça doit se situer où 25 ?	Positionner 1.25 puis 25	Structuration Mobilisation de l'attention Justification Introduction d'une sous tâche	But déclaratif But directif But assertif But directif	E7 : Après 30 et 20	Réponse non attendue mais en réponse à la dernière question posée
P8 : Entre quoi et quoi ?	Préciser entre quels nombres se positionne 1.25 ou 25	Evaluation	But directif	P8 : Entre 1 et 2	Réponse convenable mais non attendue
P9 : 1 et 2 ?	Modifier la réponse donnée	Evaluation	But directif	E9A : 1 et 1 demi E9B : 1,25 ?	Réponse convenable mais non attendue L'élève ne sait plus ce que le professeur demande
P10 : Entre 1 et 1 demi, c'est pas assez précis, ça !	Préciser la réponse donnée	Evaluation	But assertif	E10	La réponse de l'élève est inaudible
P11 : Ah ! Entre 1,20 et 1,30, c'est à dire entre 1,2 et 1,3, d'accord bon. Donc, euh... si je mesure à peu près... P11' : Et puis quoi après Annette ? Le point M est là. Attends ! attends ! tu divises par 4 et ça fait 1,25, je suis d'accord, alors le point M va être là. Il faut que la longueur AM soit égale aux trois quarts de la longueur AB... Alors quand tu as fait cela, tu	Trouver la longueur AM	Evaluation et donnée du résultat Structuration Engagement Mobilisation de l'attention Evaluation Justification Introduction d'une sous tâche	But expressif puis déclaratif But directif implication de l'élève But directif But expressif implication de l'élève But assertif But directif Implication de l'élève		Réponse non attendue

dois trouver quoi ?					
P12 : Par 4. P12' : Donc ça représente quoi ?	Dire ce que signifie diviser par 4	Validation Introduction d'une sous tâche	But assertif But directif	E12 : $\frac{1}{4}$	Réponse attendue
P13 : $\frac{1}{4}$ d'accord, ça représente, et il me faut, comment je fais pour trouver la longueur ?	Dire quelle suite d'opérations effectuer pour trouver la longueur AM	Validation Structuration Justification	But expressif puis assertif puis directif Implication du professeur	E13 : 3 fois 1,25	Réponse attendue
P14 : Donc en plus ça, je le multiplie par 3	Ecouter	Validation	But déclaratif	E14 : 3,75	Réponse attendue
P15 : 3,75. Est-ce que tout le monde est d'accord ?	Ecouter	Validation et évaluation	But assertif But directif	E15 : Oui.	Réponse attendue
P16 : Oui. Donc, après on peut le placer hein ? On va le trouver à peu près, on trouve le point M, ici !	Regarder	Validation Structuration Donnée du résultat	But expressif puis assertif « on » But assertif « on »		
P16' : Donc si je résume tout ce que l'on a fait, ce que Sonia propose. Tout le monde est d'accord ? Elle dit je divise par 4... Vous pouvez mettre tout en ligne... – et ensuite ce que j'ai trouvé, je le multiplie par 3. P16'' : Est-ce que les parenthèses sont utiles ?	Valider Se prononcer sur l'utilité des parenthèses	Bilan Mobilisation de l'attention Distribution des tâches Introduction d'une sous	But déclaratif Implication d'une élève But directif But directif implication des élèves But directif	E16 : Non	Réponse attendue
P17 : Pourquoi ?	Justifier	Justification	But directif	E17 : Non, parce que la multiplication est prioritaire...	Réponse non attendue
P18 : Non ! Parce que la division comme la multiplication est prioritaire. Donc, je peux très bien ne pas placer de parenthèses, c'est-ce que j'ai fait hein ? 5 divisé par 4 et ensuite le résultat multiplié par 3, donc, je	Donner une autre écriture d'un nombre	Evaluation Justification Donnée de la méthode Mobilisation de l'attention Donnée du résultat	But expressif But assertif But déclaratif Implication du professeur But directif But commissif	E18 : c'est la même chose que $\frac{5}{4}$	Réponse attendue

<p>vais trouver 1... euh... 3,75. P18' : Comment je peux écrire autrement 5 divisé par 4 ?</p>		<p>Introduction d'une sous tâche</p>	<p>implication du professeur But directif</p>		
<p>P19 : Voilà... $\frac{5}{4}$ fois 3 d'accord, c'est égal à 3,75. O.K. ? Euh... pour la multiplication... on sait que finalement, on peut changer l'ordre, c'est la même chose que si j'écris 3 fois $\frac{5}{4}$ d'accord ? Donc finalement, ce calcul-ci 5 divisé par 4 multiplié par 3, c'est la même chose que si je fais : 3 fois 5 : divisé par 4. Essayez : 3 fois 5 divisé par 4.</p>	<p>Ecouter puis vérifier une assertion par un calcul</p>	<p>Validation Donnée du résultat Mobilisation de l'attention Présentation de la réponse Mobilisation de l'attention Présentation de la méthode Distribution des tâches</p>	<p>But assertif discours général puis implication du professeur But directif But assertif Implication du professeur But directif But déclaratif Implication du professeur But directif</p>	<p>E19 : C'est pareil !</p>	<p>Réponse attendue</p>
<p>P20 : Donc, c'est la même chose, c'est ça. Je vais l'écrire hein, donc finalement, 5 divisé par 4 multiplié par 3, c'est la même chose que de faire 3 fois 5 divisé par 4 d'accord ? C'est la même chose que de faire 5 fois 3 divisé par 4 ; est-ce que vous me suivez ? Ça c'est ce que me disait Ahmed, Je divise, 5 divisé par 4 et puis après je multiplie par 3, d'accord ? Je mets dans l'autre sens puisque ça change rien, vous avez vu à la calculette hein ? et puis 3 fois 5 divisé par 4, on obtient toujours</p>	<p>Ecouter</p>	<p>Validation Distribution des tâches Justification Mobilisation de l'attention Justification Mobilisation de l'attention de la classe puis d'un élève Donnée de la méthode Mobilisation de l'attention Donnée de la méthode Justification Mobilisation de l'attention Donnée du résultat</p>	<p>But assertif But commissif But assertif But directif But assertif But directif Implication du professeur et des élèves But déclaratif But directif But déclaratif But assertif But directif But assertif</p>		

3,75. Encore une fois, moi, je change, c'est la même chose que de faire 5 fois 3 divisé par 4 d'accord, non ? et puis, là, je peux encore changer d'accord ?		Donnée de la méthode Mobilisation de l'attention Donnée de la méthode Mobilisation de l'attention	But assertif implication du professeur But directif But assertif But directif		
Vérifiez, faites-le : 3 divisé par 4 multiplié par 5. Vous trouvez toujours 3,75, d'accord ?	Vérifier	Distribution des tâches Donnée du résultat Mobilisation de l'attention	But directif But assertif Implication des élèves But directif		
P20' : En fait, qu'est-ce que j'ai fait ? J'ai calculé, calculé quoi ?	Formuler ce qui a été calculé	Structuration Introduction d'une sous tâche	But directif Implication du professeur	E20 : les $\frac{3}{4}$	Réponse partielle attendue
P21 : $\frac{3}{4}$ de quoi ?	Préciser la réponse donnée	Introduction d'une sous tâche	But directif	E21 : Du segment AB	Réponse attendue
P22 : Du segment AB qui mesure ?	Donner la valeur de AB	Validation et introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif	E22 : 5cm	Réponse attendue
P23 : 5 cm, donc j'ai calculé les 3... , j'ai calculé les trois quarts de 5cm et pour calculer les trois quarts de 5cm, je multiplie trois quarts par 5, d'accord ? et trois quarts par 5, et bien, j'ai le choix : soit je fais 3 divisé par 4 multiplié par 5, soit je fais 3 fois 5 divisé par 4, on a vu que c'était la même chose, oui ?	Ecouter	Validation Justification Donnée de la méthode Mobilisation de l'attention Donnée de la méthode Justification Mobilisation de l'attention	But assertif But déclaratif Implication du professeur But directif But déclaratif Implication du professeur But assertif « on » But directif		

b) Trouver les 2/3 de 6

Engagement

Discours	Tâches	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
On va voir avec un exemple numérique		Structuration	But commissif/directif
Si je vous demande de calculer les deux tiers de 6, calculez les deux tiers de 6cm. Imaginez pareil hein, j'ai un segment de 6cm et je veux placer un point M aux deux tiers.	Adapter	Rappel des tâches Mobilisation de l'attention Structuration	But déclaratif Implication du professeur et des élèves But directif But assertif Implication du professeur
Calculez les deux tiers de 6cm	Calculer	Rappel des tâches	But directif
Bon, si ça vous aide, hein ? vous pensez uniquement comme ça, hein ? A un segment qui fait 6cm et je veux placer un point M et ce point M, il doit être placé aux deux tiers de 6cm.	Placer un point M au 2/3 d'un segment de 6cm	Mobilisation de l'attention Structuration	But directif Implication des élèves But directif puis assertif Implication du professeur
Oui, oui, moi, mais moi, ce qui m'intéresse, c'est voir le calcul, votre ligne de calcul, la calculatrice, oui ! Pourquoi pas, peut-être, oui ! Mais comment vous faites.	Ecrire le calcul à effectuer	Mobilisation de l'attention Evaluation Distribution des tâches	But expressif Implication des élèves et du professeur But expressif

Correction

Discours du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses des élèves	Commentaires
P1 : Bon alors, on recherche les deux tiers de 6cm, comment je traduis ça : les deux tiers de 6cm ?	Remplacer une phase par un calcul	Structuration Justification	But directif « on » But directif Implication du professeur		
P'1 : Alors, 2 divisé par 3 multiplié par 6cm, donc là je vais calculer les deux tiers de 6cm,	Remplacer un mot par un signe opératoire	Donnée du résultat puis introduction d'une sous tâche	Implication du professeur But commissif puis directif		

seulement ce petit de dans la phrase mathématique est remplacé par quoi ? Par ?					
P''1 : les deux tiers de 6cm dans la phrase mathématique, je le remplace par le signe x, et puis après, ben, j'ai le choix, j'ai deux façons de calculer, alors comment je calcule ça ?	Effectuer un calcul	Donnée de la méthode Structuration Introduction d'une sous tâche	But déclaratif But déclaratif But directif Implication du professeur	E1A : Ben 2 : par E1B : 6 troisième	Réponse non attendue
P2 : Calcule, comment je calcule ça ?	Effectuer un calcul	Distribution et rappel de la tâche	Implication du professeur But directif	E2 : Ben, 2 divisé par 3	Réponse partielle attendue
P3: Alors 2 divisé par 3 et multiplié par 6 et fois 6. ou deuxième façon de faire ?	Donner une autre méthode de calcul	Donnée du résultat Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif	E3 : 6 fois 2 divisé par 3	
P4 : Voilà, alors, c'est à dire, soit dans ce sens-la, 2 divisé par 3 multiplié par 6 ou alors dans l'autre sens ?	Répéter	Validation Introduction d'une sous tâche	But assertif Puis directif	E4 : 6 fois 2 divisé par 3	Réponse attendue
P5 : 6 fois 2 divisé par 3. Faites les deux calculs	Calculer de 2 façons	Validation Distribution des tâches	But assertif puis directif	E5 : 4	Réponse attendue
P6 : Et l'on trouve 4		Validation	But assertif	E6A : On peut faire aussi 2 : 6 fois 3 ? ... E6B : Non	Question et réponse d'un élève
P7 : Le 6 est tout le temps en haut, il n'est pas... dans... le bas. C'est... tu as le choix du sens, d'accord ? Mais tu changes pas les opérations, ici donc 2 divisé par 3 et ensuite tu multiplies par 6 ou alors 2 fois 6 divisé par 3. Ou alors, tout simplement parce que les		Donnée du résultat Structuration Mobilisation de l'attention Donnée du résultat Justification	But assertif But assertif Implication de l'élève But directif But assertif Implication de l'élève But assertif « on »	E7 : Et 3, on peut pas le...	Question

$\frac{2}{3}$ de 6cm, le de en fait, on le remplace par multiplier					
P9 : Comment ça ? ... Mais il est bien !		Evaluation	But directif puis expressif	E8 : On peut pas faire 6 divisé par.. euh 6 divisé par 2 fois 3	question
P9 : Ah non ! Regarde, quand tu regardes ça, je traduis les $\frac{2}{3}$ de 6cm par la phrase mathématique : $\frac{2}{3}$ x 6cm, si je traduis cette petite phrase en français, c'est pour te dire... mathématique, hein donc je peux pas changer, ici j'ai pas de 6 divisé par 2 ni de 2 divisé par 6 !	Regarder	Evaluation Mobilisation de l'attention Justification	But expressif puis directif puis assertif Implication du professeur et des élèves		

c) Trouver les 3/8 de 12

Engagement

Discours	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
Bon, on fait encore un petit calcul numérique et puis après on fera des applications avec des problèmes. Ben si, c'est surtout pour... il faut faire des problèmes.	Faire un nouveau calcul	Structuration Structuration Justification	But directif « on » But directif/commissif puis assertif
Alors, vous me cherchez les $\frac{3}{8}$ de 36 non de 12 Oh, c'est pas grave ! peu	Chercher les 3/8 de 12	Distribution des tâches	But directif Implication des élèves et du professeur

importe, les $\frac{3}{8}$ de 12			
Pareil, on a un segment [AB] qui mesure 12 et on voudrait placer un point M aux $\frac{3}{8}$ de ce segment...	Placer un point M tel que AM soit égal à $\frac{3}{8}$ de AB, AB mesurant 12 cm.	Structuration	But assertif « on »
Alors vous n'êtes pas obligés de faire les deux calculs à la fois, hein, il faut savoir que on peut faire dans un sens comme dans l'autre hein ? Vous en choisissez un, d'accord ?	Choisir une méthode de calcul	Distribution des tâches Structuration Mobilisation de l'attention Distribution des tâches Mobilisation de l'attention	But directif Implication des élèves But assertif But directif But directif Implication des élèves But directif

Correction

Discours du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses des élèves	Commentaires
P1 : Ca y est ? Bon alors les $\frac{3}{8}$ de 12, je traduis ça par quelle petite phrase mathématique, Ahmed ?	Traduire une phrase par un calcul	Mobilisation de l'attention Introduction d'une sous tâche Engagement	But directif Implication d'un élève	E1 : 3 divisé par 8 fois 12	Réponse attendue
P2 : Oui ! Donc, je peux laisser pour l'instant en fraction multiplié par 12, donc les $\frac{3}{8}$ de 12, on a vu que finalement le petit mot de lui suffisait de le remplacer par x, donc 3 divisé par 8 fois 12, si je choisis ce sens-là d'accord, ça fait ?	Effectuer un calcul	Validation Donnée du résultat Justification Introduction d'une sous tâche	But expressif puis déclaratif Implication du professeur But assertif « on » But directif Implication du professeur	E2 : 4,5	Réponse attendue
P3 : 4,5 ! Mais je peux aussi choisir dans l'autre sens, Sylvie ?	Trouver une autre façon de calculer	Validation Introduction d'une sous tâche Engagement	But assertif But déclaratif Implication du professeur But directif Implication d'une	E3 : 12 fois 3 divisé par 8	Réponse attendue

			élève		
P4 : 3 fois 12 divisé par 8 et je trouve ?	Donner le résultat	Validation Introduction d'une sous tâche	But assertif But directif Implication du professeur	E4 : 4,5	Réponse attendue
P5 : Exactement la même chose ! Est-ce que ça va ? Jean-Yves ?		Validation Mobilisation de l'attention	But expressif puis directif et implication des		

2.3 Troisième séquence

a) Engagement

Discours	Tâches	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
Bon. Alors, peut être que finalement ce sera plus parlant maintenant avec des petits problèmes, alors on continue.		Mobilisation de l'attention Structuration	But assertif But directif « on »
C'est très court... on copie, c'est très court.	Recopier l'énoncé	Encouragement des élèves Distribution des tâches Encouragement	But assertif puis directif « on » puis assertif
Alors le premier. Alors : ma mère me donne	Ecouter	Structuration et distribution des tâches	But assertif
Oui, 75 F d'argent de poche. J'en dépense les deux tiers pour l'achat d'un livre. Quel va être le prix du livre ?	Un élève ayant demandé : « c'est un problème ? » Le professeur répond et poursuit l'énoncé	Distribution des tâches	But assertif puis directif
Allez-y ! Alors attention ! Je ne veux pas voir un résultat comme ça hein ?	Résoudre le problème	Engagement Mobilisation de l'attention Distribution des tâches	But directif But expressif But déclaratif Implication du professeur
Ecrivez-moi une ligne de calculs... moi je veux voir votre ligne de calculs... mais un résultat tout seul, comme ça,... cela ne vaut rien du tout, il faut que je comprenne comment vous faites.	Ecrire le calcul	Distribution des tâches Distribution des tâches Justification	But directif But déclaratif Implication du professeur But assertif
Comme ça cela me permet de		Justification	Implication des élèves et du

voir vos erreurs, alors qu'un résultat, euh...			professeur But assertif
Bon ! On va en écrire un deuxième parce qu'il y en a qui ont fait ça très vite.		Evaluation Structuration justification	But expressif But commissif/directif But assertif
Alors bon, c'est un problème assez rapide, mais j'aimerais quand même voir des phrases-réponses hein ? même si c'est rapide, c'est en activité...	Donner une phrase pour conclure	Encouragement Rappel des consignes Mobilisation des élèves	But assertif puis expressif Implication du professeur But directif
Faites-moi une phrase-réponse parce qu'en contrôle, vous oubliez. Donc vous faites la ligne de calcul et puis après..... réponse.	Ecrire une phrase réponse	Distribution des tâches Justification Distribution des tâches	But directif Implication des élèves But assertif But directif

b) Correction

Discours du professeur	Tâches demandées	Fonctions Du discours	Buts illocutoires et implication	Réponses des élèves	Commentaires
P1 : Bon. Qui va nous corriger ça ?		Mobilisation de l'attention	But directif « nous »	E1 : Moi ! Moi ! Moi !	
P2 : Allez... qui ne comprenait rien tout à l'heure !	Venir au tableau corriger	Engagement	But directif	<i>E2 : L'élève écrit son calcul</i>	
P3 : Alors, on traduit par les deux tiers finalement de 75f, par les deux tiers fois 75.	Ecrire au tableau	Mutualisation de la réponse de l'élève	But assertif		
P3' : Attends, attends, non ! Tu vas trop vite ! Hein... Tu vas trop vite, tu m'écris comment tu calcules ça, dans quel sens tu fais. Ben, écris-les !	Ecrire le détail du calcul	Mobilisation de l'attention Evaluation Evaluation Distribution des tâches	But directif But assertif Implication du professeur et de l'élève But directif		
P3'' : Alors tu écris les deux tiers... Non ! Non ! A côté du égal... j'aimerais... deux tiers...	Ecrire selon les directives Refaire le calcul à la calculatrice	Distribution des tâches Evaluation	But directif Implication de l'élève But expressif	E3A : C'est sa calculette ! E3B : Faut compter avec les doigts !	Evaluation Distribution des tâches

<p>et ça fait combien ? Bon... Alors, tu vois, le problème... C'est ton raisonnement, il est correct mais le résultat est faux, alors... tu as pris ta calculatrice ? Oui ? Et elle t'affiche 39,9 ? Tu vas me montrer ça alors hein ?</p>		<p>Introduction d'une sous tâche Evaluation Evaluation Evaluation Distribution des tâches</p>	<p>But directif But assertif But directif But directif But directif Implication du professeur et de l'élève</p>		
<p>P4 : Oh Ahmed ! Tu m'as dit... Eh bien voilà ! Alors donc, tu tapes deux tiers, alors il ne faut pas mettre de = intermédiaire, et tout de suite comme tu m'as écrit, Non..</p>	<p>Effectuer un calcul à la calculatrice selon les directives</p>	<p>Mobilisation de l'attention Distribution des tâches Evaluation</p>	<p>But directif But directif But expressif</p>		
<p>P4' : Alors, une Casio pour prouver que c'est sa calculatrice. Allez, tu recommences sur la Casio. On vous a demandé, hein, depuis la 6^{ème} d'avoir une Casio ! Alors, je veux les résultats !</p>	<p>Recommencer le calcul à la calculatrice</p>	<p>Mobilisation de l'attention Distribution des tâches Justification Distribution des tâches</p>	<p>But directif But directif Implication des élèves But assertif But déclaratif</p>	<p>E4 : Elle demande des Casio ?</p>	
<p>P5 : Non ! C'est pas forcé que ce soit une Casio ! Mais enfin, là, elle est un peu légère celle-ci, elle a un problème. De... je sais pas !</p>		<p>Evaluation Justification Evaluation</p>	<p>But assertif But assertif But expressif</p>		

2.4 Quatrième séquence

Discours	Tâches	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication
O.K. bon ! Alors, vite, vite,		Mobilisation de l'attention	But expressif

vite !		des élèves	
On copie un problème pour la suite, vite, on copie un petit problème pour lundi.		Structuration Encouragement	But directif « on »
Dépêchez-vous ! Est-ce que ça va ? Oui ? Ahmed dépêche-toi... Pour lundi !		Mobilisation de l'attention Mobilisation de l'attention Mobilisation de l'attention D'un élève	But directif But directif But directif Implication des élèves
Et... elle est où ta calculette ? Non mais... c'est très utile hein, tu l'apportes la prochaine fois !	Apporter sa calculatrice	Mobilisation de l'attention Distribution des tâches	But directif But directif
Bon ! Chut ça y est ? Oui... ça y est ? Annie hérite, Ahmed ! Dépêche-toi, Ahmed ! de 20 000f... , Elle en dépense les trois quarts pour l'achat d'un ordinateur. J'ai dit un ordinateur hein pas... Quel est le prix de l'ordinateur ? Bon il n'y a pas de difficulté.	Copier l'énoncé	Mobilisation de l'attention Distribution des tâches Mobilisation de l'attention Encouragement	But directif But assertif But directif But assertif
Bon ! Sur le cahier de textes pour euh... lundi. Lundi 7. Chut, s'il vous plaît ! Faites ce petit problème hein et puis voyez Ensuite, vous savez ces fractions, celles du n°... n°5 p. 29, vous faites le b), on a fait que le petit a)	Ecrire le travail sur le cahier de texte	Distribution des tâches Mobilisation de l'attention Distribution des tâches Distribution des tâches Structuration	But directif But directif But directif But directif But assertif « on »
Ben, Tu l'as fait, tu vérifies, hein Donc n° 5, exercice du petit b) de la page la page euh ... 29, non c'est 29 ! C'est pareil, mais bon...	Vérifier qu'une partie du travail est déjà faite et noter la suite du travail à faire	Distribution des tâches Distribution des tâches Structuration	But directif But assertif But assertif

3. Classe de Q

3.1 Séquence 1

a) Engagement

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention des élèves	Commentaires
P1 : Bon, alors, la séance d'aujourd'hui, je l'appelle la bande dessinée. Alors, vous devez donner une première bande dessinée, mais malheureusement, ce n'est pas Lucky Luke.	Ecouter	Structuration Distribution des tâches	But déclaratif But directif Implication des élèves		
P'1 : Bon, je suis en train de regarder, il n'y en pas un seul qui a mis son nom.	Ecrire son nom	Evaluation	But assertif Implication du professeur	E1 : On met la date ?	But directif
P2 : Alors vous allez essayer tout seuls d'abord, on est le 27, vous allez essayer tout seuls d'abord de regarder ce que raconte cette petite histoire et ensuite, vous regarderez avec votre voisin si vous êtes d'accord sur la chose que ça raconte.	Réfléchir à ce que raconte la bande dessinée seul puis comparer avec son voisin	Distribution des tâches et structuration Donnée d'une réponse à la question de l'élève Distribution des tâches Structuration	But directif Implication des élèves But assertif But directif		
P'2 : Laurence c'est une petite histoire. Alors essaie de la trouver. Cherchez tout seuls ce que ça peut bien raconter	Réfléchir	Mobilisation de l'attention Distribution des tâches à une élève, à la classe.	But assertif But directif Implication d'une élève		
P''2 : Chut ! Tu as déjà compris ça, Marine, la place à gauche, c'est pour raconter quand vous serez d'accord sur ce que vous aurez compris, pas tout de	Ecouter	Mobilisation de l'attention Validation Distribution des tâches Structuration	But directif puis assertif puis directif Implication des élèves	E2 : Ca y est.	But assertif

suite.					
P3 : Bon, vous vous mettez d'accord. Qu'est-ce que ça raconte ?	Se concerter avec son voisin	Distribution des tâches et rappel de la tâche	But directif et directif Implication des élèves	E3 : Madame, on est d'accord.	But assertif Implication du professeur
P4 : Bon au milieu de ce brouhaha, je pense que vous avez échangé des idées ; on ne les a pas entendues.		Mobilisation de l'attention Evaluation	But expressif puis assertif Implication du professeur « on » représente le professeur et l'observateur		
P4' : Alors maintenant j'espère que vous vous êtes mis d'accord. Vous racontez la petite histoire, cette fois ci, en français, à côté de chaque image ; c'est à dire, vous racontez ce que vous voyez sur les images.	Ecrire l'histoire	Mobilisation de l'attention et évaluation puis distribution des tâches	But expressif puis directif Implication des élèves	E4 : Est-ce qu'on peut donner des noms aux points ?	But directif Evaluation But expressif
P5 : Elsa, ce n'est pas à moi de répondre. Est-ce qu'on peut donner des noms aux points		Evaluation Mutualisation de la question	But assertif puis directif Implication du professeur et d'une élève	E5A : Non. E5B : Oui.	
P6 : Est-ce qu'on a le droit ? Ce n'est pas obligatoire mais est-ce que quand on le fait ça va mieux ? Alors tu fais ce que tu veux.	Se demander si donner le mon des points est une aide	Evaluation Evaluation Evaluation Distribution des tâches	But directif But assertif puis directif, directif	E6A : Oui. E6B : C'est comme les prénoms.	But expressif But assertif

b) Mise en commun

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention de l'élève	Commentaires
P1 : Bon, alors avant de vous donner l'activité qui vient juste après, on va essayer de se mettre	Se mettre d'accord sur l'histoire	Structuration	But commissif/ directif Implication des élèves		

d'accord sur ce que vous avez écrit.					
P1 : Rosa, non, Benoît, est-ce que tu va gommer ce que tu as écrit ? Non, à la limite on le transforme avec le stylo ?	Se conformer à la consigne pour corriger	Mobilisation de l'attention des élèves Evaluation Introduction d'une sous tâche	But directif Implication des élèves	E1 : Vert.	Réponse attendue
P2 : Vert. Ce que vous avez écrit, vous n'y touchez pas.		Validation Distribution des tâches	But assertif, directif Implication des élèves		
P'2 : On va voir ce que vous avez compris. Il y a des gens qui n'ont pas tout à fait fini.		Structuration Mobilisation de l'attention	But commissif/ directif puis assertif		
P''2 : Bon, qui est-ce qui prend la première image ?		Engagement	But directif	E2 : Moi.	
P3 : Alors, Florian, qu'est-ce que tu as vu sur la première image ?	Dire ce qu'on a écrit pour la première image	Distribution des tâches et engagement	But directif Implication d'un élève	E3 : Une droite.	Réponse attendue
P4 : Tout le monde est d'accord ? P'4 : La deuxième qu'est-ce que tu as vu, Peter ?	Comparer ce qui est écrit sur sa feuille et ce qui est dit. Dire ce qui est écrit à la seconde image	Evaluation Distribution des tâches et engagement	But directif, directif Implication d'un élève	E 4 : Alors on place deux points A et B sur la droite (D) et on choisit un point I.	Réponse attendue
P5 : Et on choisit un point. Tu as senti que le point était choisi.	Donner la nature d'un point	Mutualisation de la réponse Evaluation	But assertif puis assertif Implication de l'élève		
P5' : Et il sera quoi ?		Introduction d'une sous tâche	But directif	E5 : Un centre de symétrie.	Réponse attendue
P6 : Bon, image 3, Rachel. Attends, il y a Julien qui ne t'écoute pas, donc il ne peut pas savoir s'il est d'accord ou pas. Vas y.	Dire ce qui est écrit pour la troisième image et écouter	Validation Distribution des tâches Mobilisation de l'attention Engagement	But expressif puis directif But directif, directif Implication d'un élève	E6 : On fait la symétrie de A et B par rapport à...	Réponse attendue
P7 : Oui, au centre qui était avant.		Validation et fin de la réponse	But expressif puis assertif		

P7' : Qui est-ce qui dit pour la quatrième phrase ? Non, Florian, pas toi, Marine.	Dire ce qui est écrit pour la dernière image	Mobilisation de l'attention Distribution des tâches et engagement	But directif Implication des élèves	E7 : On relie les points.	Réponse correcte
P8 : A votre avis, qu'est-ce qu'on a obtenu ?	Donner la nature de ce qui est obtenu	Introduction d'une sous tâche	But directif Implication des élèves	E8 : Le symétrique de la droite (D).	Réponse attendue
P9 : Attends !		Mobilisation de l'attention	But directif	E9 : On obtient deux droites symétriques, deux droites parallèles.	Réponse attendue
P10 : Deux droites parallèles.		Validation	But assertif		

3.2 Séquence 2

a) Engagement

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention des élèves	Commentaires
Alors, Claire, tu redistribues ça avec Alexandra.	Distribuer la fiche de travail	Distribution des tâches Engagement	But directif Implication des élèves		
alors je vous donne un problème et cette fois ci, tout seul, tout seul, en silence, vous, chut, il y a des gens qui n'ont pas entendu la consigne	Ecouter	Structuration Mobilisation des élèves	But déclaratif But directif puis assertif Implication du professeur et des élèves		
Florian, tout seul, tout seul, tout seul, vous essayez de faire le problème.	Essayer de résoudre le problème seul	Mobilisation d'un élève Distribution des tâches	But directif Implication d'un élève puis des élèves	E : Madame, Madame.	
P : Qui est-ce qui n'a pas de feuille ? Non, non, non, vous avez des cerveaux drôlement bruyants, j'ai dit tout seuls.	Essayer de résoudre le problème seul	Mobilisation de l'attention Evaluation Rappel de consigne	But directif puis expressif puis assertif Implication du professeur et des élèves		

Si vraiment vous n'y arrivez pas, si vous restez en panne... Tout seul, vous essayez de le faire.	Essayer de résoudre le problème seul	Distribution des tâches	But assertif puis directif Implication des élèves	E : Est-ce qu'on a droit à la règle ?	But directif
P : Oui, on a droit à la règle.		Validation	But expressif puis assertif		

b) Echange et aide à un élève en difficulté

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention des élèves	Commentaires
P1 : Attends, on va refaire un stop.	Ecouter	Mobilisation de l'attention Structuration	But directif puis commissif/ directif		
P1' : Alors, qui est-ce qui est en panne ? Eh bien, c'est justement Julien, qui est en panne. Qu'est-ce qui te manque, Julien ?	Savoir ce qui manque pour répondre à la question	Mobilisation de l'attention des élèves Evaluation Engagement	But directif, expressif, directif Implication d'un élève	E1 : Pour l'instant, il me manque à peu près tout.	But assertif
P2 : C'est à dire ?	Expliquer	Evaluation	But directif	E2 : J'y arrive pas.	But assertif
P3 : Tu n'as pas d'idée ?	Chercher	Evaluation	But directif	E3 : Non.	But expressif
P4 : Bon alors, écoute bien. Pour ceux qui ont fait quelque chose, à votre avis, qu'est-ce qui vous a donné une idée ?	Dire ce qui a permis de trouver une idée de construction	Mobilisation de l'attention Justification	But directif But directif Implication des élèves	E4A : Le dessin. E4B : La bande dessinée, le story board.	
P5 : Donc Julien, c'était peut-être une story board, mais il fallait la garder dans ta tête, dans un coin de ta tête. Est-ce que ça te donne la solution du problème ?	Adapter	Validation et bilan Evaluation	But assertif puis directif Implication d'un élève	E5 : Oui, oui.	Réponse attendue
P6 : Alors, bon, il y a une chose que vous avez oubliée, sauf Romain, je l'ai vu, je n'ai rien dit et vous avez oublié de mettre votre nom, parce	Ecrire son nom	Evaluation Justification	But assertif Implication des élèves « on » représente le professeur et l'observateur		

qu'on va ramasser tous vos papiers.					
P6' : Est-ce qu'on va effacer les traces de construction ?	Savoir si on laisse les traits de construction	Evaluation	But commissif/ directif « on »	E6 : Non.	
P7 : On les met comment ?	Dire que les traits de construction s'indiquent en pointillés	Introduction d'une sous tâche	But directif « on »	E7 : En pointillés.	Réponse attendue
P8 : En pointillés ou en traits très légers. Rachel, tu as taillé ton crayon aujourd'hui ? Pour le moment, j'attends que tout le monde ait fini.	Terminer le travail	Validation Mobilisation de l'attention d'une élève Structuration	But assertif But directif Implication de l'élève But déclaratif Implication du professeur		

b) Echange bilan

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention des élèves	Commentaires
P1 : Bon, avant de quitter le premier exercice, c'est Peter qui a dit que c'est parallèle. Qu'est ce que vous pouvez lui répondre ?	Ecouter et donner son avis	Mobilisation de l'attention Mutualisation de la réponse d'un élève Evaluation	But expressif, assertif puis directif Implication d'un élève particulier et des élèves de la classe	E1 : Que oui.	Réponse attendue
P2 : Alors, je n'ai pas entendu Mariam, plus fort, redis-le !	Répéter	Evaluation et distribution des tâches et engagement	But assertif puis directif Implication du professeur et d'une élève	E2 : La symétrique par rapport, le point et son symétrique sont parallèles.	Réponse non attendue
P3 : Tu es sûre que c'est le point et son symétrique ?	Corriger la formulation	Evaluation	But directif Implication de l'élève	E3 : Non, le symétrique d'une droite.	Réponse attendue
P4 : Si tu commences par la symétrique d'une droite est parallèle à cette droite. Donc si ça n'a pas l'air parallèle, ça devrait être	Utiliser le vocabulaire ad hoc et vérifier son dessin	Evaluation Bilan	But directif puis assertif		

parallèle.					
P4' : Au passage, avant de quitter le premier exercice, est-ce que vous aviez déjà utilisé cette construction là, pour construire des droites parallèles ?	Se rappeler si cette méthode de construction a déjà été utilisée	Mobilisation de l'attention et structuration Evaluation	But expressif puis directif Implication des élèves	E4 : Oui.	
P5 : Oui, l'année dernière, en sixième, au CM2. Il y en a combien qui avait déjà utilisé cette méthode là ? 1, 2,... 10. Bon, au passage, il y en avait 11		Validation et évaluation puis validation	But expressif, directif et assertif		

3.3 Troisième séquence

a) Engagement

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention des élèves	Commentaires
				E1A : Madame, c'est encore un story board. E1B : C'est la même chose.	Evaluation
P : Bon alors, j'ai déjà entendu des gens qui avaient compris ce qu'il fallait faire dans la deuxième partie.	Se rappeler ce qui a été déjà fait	Validation Evaluation	But expressif puis assertif		
P : Alors là, vous allez tout de suite écrire la petite histoire à côté. Autrement dit, vous ne prenez pas votre voisin à témoin, on l'a déjà fait une fois.	Ecrire l'histoire associée au dessin Ecrire seul	Structuration Distribution des tâches	But directif Implication des élèves puis « on »		
On a vu, cette fois, il y a cinq images.	Regarder	Structuration	But assertif « on »		

Alors vous racontez tout de suite l'histoire.	Raconter l'histoire	Distribution des tâches	But directif Implication des élèves		
Pour la petite histoire, tu n'utilises que ton crayon, donc tu utilises tes yeux et ton crayon.	Ne pas parler	Mobilisation de l'attention	But directif Implication d'un élève		
C'est la même petite histoire.	Comprendre que c'est une même histoire	Structuration	But assertif		
Imagine que je te reprenne la bande dessinée mais que tu gardes ce que tu as écrit, est-ce que ça t'aiderait ?	Imaginer qu'il ne reste que l'histoire	Structuration	But directif Implication de l'élève		

b) Mise en commun

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention des élèves	Commentaires
P1 : Bon, il y en a combien qui n'ont pas fini ? Dépêchez-vous ! Bon alors, ceux qui n'ont pas fini, vous levez la plume quand même, tant pis, ça sera inachevé ou alors vous me tirez un trait là où vous vous êtes arrêtés et puis, sans vous faire voir, vous continuez.	Terminer le travail	Mobilisation de l'attention Distribution des tâches	But directif But directif Implication des élèves et du professeur		
P1' : Pour les autres, Pierre, merci, alors c'est peut-être la première image qui est la plus difficile à démarrer puisqu'une fois qu'on a démarré, après, c'est plus facile. Alors, qui se lance pour la première image ? Eh bien Rachel !	Dire ce qui est écrit pour la première image	Mobilisation de l'attention Structuration Mobilisation de l'attention Engagement	But expressif puis assertif. « on » But directif But directif Implication d'une élève	E1A : A, B, soit les points A, B et C non alignés. E1B : On trace un angle.	Réponse attendue Réponse non attendue

P2 : On trace un angle. On trace ABC. Peter		Mutualisation des réponses	But assertif		
P2' : Bon, ce qui m'intéresse, il y a combien de personnes qui ont utilisé le mot angle ? Beaucoup. Alors, quels sont ceux qui, pour cette première image n'ont pas utilisé le mot angle ? Un, deux,... quatre.	Dire si on a utilisé le mot angle ou pas	Mobilisation des élèves Evaluation Mobilisation de l'attention Evaluation	But expressif puis directif But directif But assertif		
P2'' : Chut ! Non, il n'y a pas d'histoire que c'est bon ou pas bon, c'est simplement que quatre personnes n'ont pas senti le besoin de parler d'angle.		Mobilisation de l'attention Evaluation	But directif puis assertif		
Donc c'est un petit peu ce que tu m'as dit tout à l'heure, si on se projette dans la suite, on peut parler d'autre chose.		Structuration	But assertif « on »		
P3 : Alors, Peter, au moins tu parleras de math. Tu me donnes ta deuxième image.	Dire ce qui est écrit pour la seconde image	Mobilisation de l'attention Distribution des tâches	But directif Implication d'un élève	E3 : On trace une droite qui part de A qui arrive à C et on l'appelle la droite (D).	Réponse non attendue
P4 : Oui, si tu veux.		Validation	But expressif puis assertif Implication de l'élève	E4 : On trace le centre au milieu.	Réponse non attendue mais avec un mot correct
P5 : C'est au milieu de quoi ? Segment ou droite ?	Préciser	Introduction d'une sous tâche	But directif	E5A : Droite, segment, droite. E5B : Une droite, elle a pas de milieu.	Réponse non attendue Evaluation d'un élève
P6 : Alors, on prend le milieu d'une droite ou le milieu d'un segment ?	Choisir	Justification	But directif « on »	E6 : Le milieu d'un segment.	Réponse attendue
P7 : D'un segment. Alors là, Maxime, tu ne corriges pas en bleu sur ta feuille.	Corriger le travail	Validation Distribution des tâches Engagement	But assertif puis directif Implication d'un élève		

P7' : Bon on va essayer de reprendre d'une façon plus claire. Qui est-ce qui reprend la deuxième image ? Elsa.	Dire ce qui est écrit pour la seconde image	Structuration Mobilisation de l'attention Distribution des tâches Engagement	But commissif/ directif But directif Implication d'une élève	E7 : Relier A et C et placer le point O au milieu du segment.	Réponse attendue
P8 : On est d'accord ? Bon, Peter, je pense que tu as à corriger quelque chose, mais tu le fais en rouge si tu n'as pas de vert.	Corriger le travail	Mobilisation de l'attention de la classe puis d'un élève Distribution des tâches	But directif « on » But expressif implication d'un élève et du professeur But directif		
P8' : Bon, qui est-ce qui prend la troisième ?	Se proposer pour lire la troisième image	Mobilisation de l'attention Distribution des tâches	But directif	E8 : Moi, moi.	
P9 : Julien.		Engagement	But directif	E9 : Je trace une droite partant de B et passant par O.	Réponse partiellement attendue
P10 : Qui est-ce qui a marqué autre chose ?		Mobilisation de l'attention	But directif	E10 : Une demi-droite.	Réponse attendue
P11 : Alors, vas-y, Harmonie, je prends ta dernière phrase et après, je fais un sondage de vocabulaire.	Dire ce qui est écrit à la troisième image	Engagement Structuration distribution des tâches	But directif But déclaratif Implication d'une élève But commissif Implication du professeur	E11 : Traçons une droite qui coupe O.	Réponse non attendue
P12 : Qui coupe O ou qui coupe le segment en O ? Qui coupe le point O, on verra.	Choisir la formulation	Introduction d'une sous tâche Structuration	But directif puis But commissif/ directif		
P12' : Jeanne, tu veux vraiment donner ta formule ?	Dire ce qui est écrit à la troisième image	Engagement	But directif Implication d'une élève	E12 : On trace un point D de manière à ce que $BO=OD$.	Réponse non attendue mais correcte
P13 : Tu ne serais pas à la cinquième image ?		Evaluation	But directif implication de l'élève		
P13' : Bon, moi sur la troisième, je voudrais	Dire si on a utilisé le mot demi-droite	Mobilisation des élèves	But expressif Implication du		

savoir quels sont ceux qui ont utilisé le vocabulaire demi-droite. Cinq demi-droites. Quels sont ceux qui ont utilisé le mot droite ? Un, deux,... douze, treize. Bon, et les autres, ils ont mis trait, ou quelque chose comme ça. De toutes façons, on ramasse tout		Evaluation Mobilisation des élèves Evaluation Evaluation	professeur But assertif But directif But assertif But assertif « on » représente le professeur et l'observateur		
P13 '' : Jeanne, c'est à toi.		Engagement	But directif Implication de l'élève	E13 : On trace un point D de manière à ce que $OB=OD$.	Réponse possible
P14 : Bon, ça c'est la façon de Jeanne.		Evaluation	But assertif Implication de l'élève		
P14' : Tiens, Florian, tout à l'heure tu voulais la troisième image, non, la quatrième	Lire ce qui est écrit à propos de la quatrième image	Engagement Distribution des tâches	But directif Implication de l'élève	E14 : On trace D symétrique de B par rapport à O.	Réponse attendue
P15 : Laurent, toujours sur la quatrième, on n'est pas passé à la cinquième.	Lire ce qui est écrit à propos de la quatrième image	Engagement Distribution des tâches Evaluation	But directif But assertif	E15A : On obtient le point D donc O est le milieu des segments [AC] et [BD]. E15B : C'est pas marqué D, dans la cinquième, c'est marqué.	Réponse non attendue Evaluation d'un élève
P16 : Julien.	Lire ce qui est écrit à propos de la quatrième image	Engagement	But directif	E16 : Je trace le symétrique de [BO] par rapport à O.	Réponse possible
P17 : Est-ce que c'est vraiment faux ce qu'il a dit ?	Donner son avis	Evaluation	But directif	E17 : Non.	Réponse attendue
P18 : Bon, Marine, un peu plus fort.		Engagement	But directif	E18 : On trace le symétrique du point B par rapport au centre de	Réponse possible

				symétrie.	
P19 : Bon alors, sur ces phrases là, petit sondage pour la quatrième, quels sont ceux qui ont utilisé le mot, l'adjectif, symétrique ? Vous n'êtes pas si nombreux que ça. Ah si, quand même !	Dire si on a écrit le mot symétrique	Evaluation Mobilisation de l'attention Evaluation	But directif puis assertif implication des élèves		
P19' : Alors, dernière étape, Oriane, j'aimerais bien savoir ce que tu as fait comme dernière étape.	Lire ce qui est écrit pour la dernière image	Structuration Engagement d'une élève et distribution des tâches	But assertif puis expressif puis expressif Implication du professeur et d'une élève	E19 : On nomme le symétrique de B par rapport à O, D	Réponse attendue
P20 : Non, je n'ai rien entendu.	Répéter	Evaluation	But assertif Implication du professeur	E20 : On trace le symétrique de B par rapport à O, D, puis on trace ABCD.	Réponse partiellement attendue
P21 : Est-ce que tu ne crois pas que ta première phrase, c'était l'image d'avant ? Bon, si tu veux.	Evaluer la réponse donnée	Evaluation Validation	But directif But assertif		
P21' : Clara.	Lire ce qui est écrit pour la dernière image	Engagement d'une élève	But directif	E21 : Le symétrique de B est D. Tracer CDA.	Réponse attendue
P22 : Oui, enfin, disons oui.		Validation	But déclaratif		
P22' : Julien.	Lire ce qui est écrit pour la dernière image	Engagement d'un élève	But directif	E22 : Le symétrique de B s'appelle D. Je trace ADC avec un chapeau sur le D, c'est un parallélogramme.	
23 : Asma.	Lire ce qui est écrit pour la dernière image	Engagement d'une élève	But directif	E23 : On trace les segments [CD] et [AD]. On obtient un quadrilatère.	

P24 : Jeanne.	Lire ce qui est écrit pour la dernière image	Engagement d'un élève	But directif	E24 : On trace l'angle CDA, on a un parallélogramme.	Réponse partiellement attendue
P25 : Bon, vous n'avez pas le même niveau d'information.		Evaluation	But assertif Implication des élèves		
P25' : Adrien, cette fois, je veux bien.	Lire ce qui est écrit pour la dernière image	Engagement d'un élève	But expressif Implication du professeur	E25 : On trace le segment [AD] et le segment [CD], ça donne le parallélogramme ABCD.	Réponse attendue
P26 : Alors, petit sondage, quels sont ceux qui n'ont pas écrit le mot parallélogramme ? Il n'y a pas le mot parallélogramme sur votre feuille ? Un, deux,... huit. Il y en a huit.	Dire si on n'a pas écrit parallélogramme	Mobilisation de l'attention Evaluation	But directif		
P26' : Alors, c'est un parallélogramme ou ça n'en est pas un ?	Dire si le quadrilatère est un parallélogramme	Evaluation	But directif	E26 : C'est un parallélogramme.	Réponse attendue
P27 : Tout à l'heure tu te posais la question. Est-ce que tu as écrit le mot parallélogramme ? Est-ce que maintenant tu peux m'expliquer pourquoi c'est un parallélogramme ? A condition qu'Harmonie écoute.	Expliquer pourquoi le quadrilatère tracé est un parallélogramme	Structuration Distribution des tâches Justification Mobilisation de l'attention d'une élève	But assertif Implication de l'élève But directif implication de l'élève	E 27A : Ca se voit. E27B : Les diagonales se coupent en leur milieu, les côtés sont deux à deux parallèles. E27C : C'est le seul à avoir lui-même son symétrique.	Réponse non attendue Réponse partiellement attendue Bonne idée mais mauvaise formulation
P28 : Alors, il faut que tu ailles un peu plus loin, Laurence, relis ta phrase en étant plus précise.	Préciser la formulation	Structuration Distribution des tâches Engagement	But directif Implication de l'élève	E28 : C'est le seul qui a, par rapport à l'intersection des diagonales, c'est lui-même son symétrique.	Réponse attendue
P29 : Maxime, tu voulais compléter. On va prendre notre temps, pour cette	Dire une propriété du parallélogramme	Engagement Structuration	But directif Implication de l'élève	E29A : Les côtés ont la même longueur, les côtés	Réponse non attendue

<p>dernière étape et pourtant elle est importante, je le ferai à un autre moment mais certains ont dit : c'est parce que les diagonales se coupent en leur milieu. C'est une propriété que vous avez vue l'année dernière, mais avec la symétrie, on avait mis en avant une autre propriété.</p> <p>Alors, qui est-ce qui peut reprendre l'autre propriété qu'on a mise en avant avec la symétrie centrale ?</p>	<p>en relation avec la symétrie centrale</p>	<p>Mutualisation des réponses</p> <p>Structuration</p> <p>Justification</p> <p>Mobilisation</p>	<p>But commissif/directif</p> <p>« on » puis but commissif</p> <p>But assertif</p> <p>But assertif</p> <p>« on »</p> <p>But directif</p>	<p>parallèles deux à deux ont la même longueur.</p> <p>E29B : Ont la même mesure.</p>	
<p>P30 : Il y a un gros silence. Vous gardez les feuilles devant vous, avec vous. Elles ont raconté une petite histoire que vous avez plus ou moins bien raconté.</p>		<p>Evaluation</p> <p>Distribution des tâches</p> <p>Structuration</p>	<p>But assertif</p> <p>But directif</p> <p>But assertif avec implication des élèves</p>		

3.4 Quatrième séquence

a) *Engagement*

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention des élèves	Commentaires
P1 : Je vous donne un autre problème.		Distribution des tâches	But déclaratif Implication du professeur		
P1' : Vous résolvez ce problème sans rien demander au voisin, donc tout seul.	Résoudre le problème seuls	Distribution des tâches	But directif Implication de l'élève	E1 : Madame, est-ce qu'on peut s'aider des feuilles qu'on a faites hier	But directif Implication du professeur
P2 : Oui, et si vous avez fini, vous attendez. Je ramasse tout, après.	Ne pas faire de bruit	Evaluation Distribution des tâches	But expressif But directif But commissif	E2 : Madame, on a le droit de s'aider avec la règle ?	But directif Implication du professeur

		Distribution des tâches Structuration			Demande de précision
P3 : Oui, oui, là je n'ai rien marqué.	Utiliser sa règle si on veut	Validation Justification	But expressif puis assertif Implication du professeur		

b) Fin de l'activité des élèves

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention des élèves	Commentaires
				E1 : Madame, j'ai fini.	But assertif
P1 : Ca me fait plaisir ! Je vois qu'il y en a beaucoup qui ont fini. Marquez en dessous ce que vous avez obtenu.	Ecrire le nom de la figure obtenue	Encouragement Evaluation Distribution des tâches	But expressif But déclaratif But directif Implication de l'élève et du professeur	E2A : Un parallélogramme. E2B : Un quadrilatère.	But assertif But assertif
P2 : Tu choisis le mot que tu veux. Jean Daniel, tu as marqué ton nom ?	Choisir le nom de la figure et marquer son nom	Distribution des tâches Mobilisation de l'attention	But directif Implication de l'élève		

4 Classe de Remise à niveau : RN

4.1 Séquence 1 : choix du thème de la séance

Discours du professeur	Tâches effectivement demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention des élèves	Commentaires
P1 : Donc vous voulez qu'on revoie les aires et les périmètres ?	Se mettre d'accord sur le sujet de la séance	Mobilisation de l'attention Structuration	But directif Implication des élèves puis But commissif/ directif	E1M ¹ : Non mais j'aimerais juste que vous m'expliquiez parce que j'ai pas très très bien compris.	Demande d'explication individuelle Souhait et justification But directif Implication de l'élève et du professeur
P2 : Que je vous explique quoi ?	Trouver ce qui n'est pas compris	Evaluation	But directif Implication du professeur et de l'élève	E2M : Ben parce qu'elle nous a dit c'est pareil que si vous mettez c^2 .	Référence au professeur habituel Justification But assertif
P3 : Bon d'accord, mais ça, il s'agit de calculer l'aire d'un ?	Compléter une phrase	Validation Introduction d'une sous tâche	But expressif puis directif	E3M : D'un carré.	Réponse attendue
P4 : D'un carré, d'accord. Donc vous voulez qu'on revoie ça ?	Valider que le problème a été compris par l'enseignante	Validation Mobilisation de l'attention	But expressif puis directif Implication des élèves	E4M : Oui, c'est ça.	Réponse attendue But assertif
P5 : Ca c'est une notation, d'accord ? C'est tout. Faut pas se compliquer la vie.		Bilan Mobilisation de l'attention Encouragement	But assertif But directif But assertif		
P5' : Bonjour. Alors Nathan, qu'est ce qu'on fait ? Vous voulez qu'on regarde les périmètres, les aires ?	Se prononcer sur le sujet proposé	Mobilisation de l'attention Evaluation	But directif Implication de l'élève par son prénom puis « on »	E5 : Facile !	But expressif But expressif
P6 : Bon, juste à Marie, on va expliquer ce que ça		Mobilisation de l'attention	But expressif puis But	E6M : Non, s'il vous plaît, c'est	But expressif exprime un refus et

¹ EM désigne l'élève que nous appelons Marie.

veut dire c^2 . Alors avec Daphné, je vais vous mettre un petit exercice de statistique.		Structuration Distribution des tâches	commissif/directif But commissif Implication des élèves par leur prénom	plus facile !	un souhait Implication du professeur
P7: Non, mais je vous demande. On fait ça ? Montrez-moi vos copies.	Faire un choix	Mobilisation de l'attention Distribution des tâches	But déclaratif puis directif Implication du professeur et des élèves du groupe A		
P7' : Alors on va faire les aires avec Marie et Daphné, qu'est-ce qu'elle veut faire ? Des aires, et avec Stéphanie et Laura, on fait les nombres relatifs.		Structuration Mobilisation de l'attention Distribution des tâches	But commissif/directif puis But directif puis directif Implication des élèves par leurs prénoms puis « on »	E7 : Il faut que je prenne un cahier.	But commissif Acceptation de la tâche

4.2 Séquence 4

a) Engagement

Discours du professeur	Tâches	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention des élèves	Commentaires
Alors je commence à distribuer à Laura et Stéphanie, alors je vous donne l'énoncé qu'ont eu mes élèves en contrôle. D'accord ?		Distribution des tâches Mobilisation de l'attention	But commissif Implication du professeur et des élèves par leurs prénoms But directif	EA : C'est quoi ? EB : On peut faire dessus ?	Les élèves s'impliquent dans l'exercice But directif
Vous le faites au crayon à papier, d'accord ?		Distribution des tâches Mobilisation de l'attention	But directif Implication des élèves		

b) Correction

Discours du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implications	Intervention des élèves	Commentaires
------------------------	------------------	-----------------------	-----------------------------------	-------------------------	--------------

P1 : Alors Mickaël qu'est ce qu'on dit dans ce petit exercice ?	Lire l'énoncé	Engagement dans la tâche et distribution des tâches	Implication de l'élève But directif « on » représente les auteurs de l'énoncé	E1 : Mon abscisse est le double de mon ordonnée, je suis le point ?	L'élève lit l'énoncé
P2 : Ah, mon abscisse est le double de mon ordonnée, je suis le point, alors ça veut dire quoi cette phrase ?	Expliquer la première question	Distribution des tâches	But directif	E2 : Ca veut dire que l'ordonnée, là où est le point est deux fois plus longue que..	Réponse non attendue But assertif
P3 : Donnez-moi un exemple de cette phrase. L'abscisse est le double de l'ordonnée. En ne regardant pas la figure. Ca veut dire que ce nombre là qui est l'abscisse va être le double de celui là.	Trouver un cas particulier	Introduction d'une sous tâche Bilan	But directif puis assertif Implication du professeur	E3 : Ah bien ça fait (2 ; 4).	Réponse non attendue (confusion de l'abscisse et de l'ordonnée) But assertif
P4 : 2, c'est le double de 4 ?	Comparer la réponse donnée avec la consigne	Evaluation	But directif	E4 : Ben 4 et 2.	Réponse attendue But assertif/ expressif
P5 : 4 et 2., ça va ? C'est l'abscisse qui est le double de l'ordonnée et là ça voulait dire quoi ce que vous aviez dit ? C'est l'ordonnée qui est le double de l'abscisse, donc on va trouver par exemple (4 ; 2), ou bien je ne sais pas, vous regardez.	Comprendre la faute commise et chercher un autre exemple	Validation Mobilisation de l'attention Bilan Distribution des tâches	But assertif But directif But assertif Implication du professeur et des élèves	E5 : C'est le double pile alors.	But expressif/ assertif Réponse non attendue
P6 : Comment le double pile ? Non, il veut dire entier. Non mais le double pile ça veut dire le nombre entier.	Donner les coordonnées d'un point	Evaluation et réponse	But directif puis assertif		
P6' : Non mais toutes ces abscisses et ces ordonnées, comment sont-elles ? Alors une seconde, Mickaël me donne les coordonnées des points. A ? Quelles sont les	Donner les coordonnées d'un point	Introduction d'une sous tâche Distribution des tâches Introduction d'une sous tâche	But directif But directif	E6 : (2 ; 2).	Réponse attendue à la seconde question

coordonnées du point ?					
P7 : 2, non, ah oui, pardon, (2 ; 2). P7' : De B ?	Donner les coordonnées d'un point	Evaluation et validation Distribution des tâches	But expressif puis assertif puis directif	E7 : alors (-2 ; -2).	Réponse non attendue
P8 : -2, non.	Donner une autre réponse	Evaluation	But expressif	E8 : moins...	Début de réponse
P9 : Alors comment on lit ? Il est là le point B, il est là d'accord ? Si on veut trouver l'abscisse on trace la perpendiculaire à l'axe des abscisses. Ca correspond à quoi ça ?	Repérer le point et lire son abscisse	Structuration Bilan Justification Introduction d'une sous tâche	But directif « on » But assertif But assertif « on » But directif	E9 : Les négatifs.	Réponse possible
P10 : C'est à dire ?	Préciser la réponse	Introduction d'une sous tâche	But directif	E10 : -2.	Réponse attendue
P11 : -2. Mais l'ordonnée, où elle est ?	Donner l'ordonnée du point	Validation Introduction d'une sous tâche	But assertif But directif	E11 : Ah oui, c'est en bas.	But expressif puis assertif Réponse attendue
P12 : Très bien. Alors qu'est ce qu'on a dit ? P12' : On continue d'abord Stéphanie, le point C ?	Donner les coordonnées d'un point	Validation Encouragement Structuration Structuration Engagement Distribution des tâches	But expressif Puis directif « on » Implication d'une élève et « on »	E12 : Euh... (2 ; 4).	Réponse attendue
P13 : (2 ; 4). P13' : Le point D, Stéphanie ?	Donner les coordonnées d'un point	Validation Distribution des tâches Engagement	But assertif But directif Implication d'une élève	E13 : 4 et 2.	Réponse attendue
P14 : (4 ; 2). P14' : Le point E, Laura ?	Donner les coordonnées d'un point	Validation et Distribution des tâches Engagement	But assertif But directif et implication d'une élève	E14 : Euh, ça fait 3.	Réponse partielle attendue
P15 : Oui.	Donner la suite de la réponse	Validation	But expressif	E15 : -2.	Fin de la réponse attendue
P16 : Très bien. P16' : Alors maintenant on lit la question. Mon abscisse est le double de mon ordonnée, donc on regarde parmi tous ces	Chercher parmi les points ceux qui répondent à la consigne	Validation Encouragement Structuration Distribution des tâches	But expressif But directif « on »	E16 : C'est D.	Réponse attendue But assertif

points, l'abscisse est le double de l'ordonnée.					
P17 : Très bien, donc ça c'est la réponse au... a). Ca va ? Pardon ?		Evaluation Encouragement Structuration Mobilisation de l'attention	But expressif puis assertif But directif	E17 : C'est la même chose.	Réponse non attendue But assertif
P18 : Ah bon ! Mon abscisse est la moitié, c'est pas la même chose.	Expliquer la réponse précédente	Evaluation Evaluation	But expressif puis assertif	E18 : Y a que des a).	Explication But assertif
P19 : Exact. (rises) Y a une faute de frappe. Vous corrigez les questions. Merci Mickaël. Ca va ? Vous avez compris ou pas ? P19' : Y a peut-être la dernière question, vous la comprenez ?	Dire si la dernière question de l'énoncé est comprise	Validation Justification Distribution des tâches Evaluation Evaluation	But expressif puis assertif et directif Implication des élèves But directif Implication des élèves	E19 : Les coordonnées, c'est zéro.	Réponse attendue But assertif
P20 : Très bien. Les deux coordonnées sont nulles. Ca veut dire quoi, sont nulles ? Ils m'ont posé la question, mes élèves.	Donner le sens d'un mot	Validation Encouragement Distribution des tâches Mobilisation de l'attention	But expressif But directif Implication du professeur	E20 : C'est rien du tout.	Réponse non attendue But assertif
P21 : Euh non, nul c'est pas rien du tout.		Evaluation	But expressif Puis assertif	E21 : c'est zéro.	Réponse attendue But assertif
P22 : Si j'ai 100 francs dans ma poche et que je dis je donne rien à Mickaël, c'est que je lui donne zéro, d'accord ? Donc mes deux coordonnées sont nulles, ça veut dire mes deux coordonnées valent chacune zéro.	Ecouter	Justification Mobilisation de l'attention Donnée de la réponse	But assertif Implication du professeur But directif But assertif	E22 : Zéro.	validation
P23 : Et quel est le point qui a pour coordonnées (0 ; 0) ? C'est quoi ?	Trouver un point connaissant ses coordonnées	Introduction d'une sous tâche	But directif	E23 : Zéro.	Réponse non attendue
P24 : C'est pas zéro, c'est le point comment il s'appelle ?	Donner le nom d'un point	Evaluation Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif	E24 : O.	Réponse attendue

P25 : O		Validation	But assertif		
---------	--	------------	--------------	--	--

4. 3 Cinquième séquence

a) Engagement

Discours du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention des élèves	Commentaires
P1 : Bon alors on va prendre l'exercice. Prenez vos livres. L'aire d'un carré, l'aire d'un rectangle 179-180.	Prendre les livres	Structuration Distribution des tâches	But commissif/ directif puis directif	E1M: Madame D. ?	Intervention inattendue But directif
P2: Oui Marie.		Engagement	But expressif puis directif Implication de l'élève	E2M : C'est pour vous dire qu'on a fait les numéros 32 et 33.	Explication But assertif
P3 : D'accord.		Validation	But expressif	E3M : Page 187.	Fin de l'intervention
P4 : D'accord. P4' : Bon tenez, en même temps on va faire des constructions.		Validation Mobilisation de l'attention Structuration	But expressif puis directif puis commissif/ directif	E4M : Page combien ?	Intervention inattendue Demande de précision But directif
P5 : Page 188. Alors, page 188, on va un petit peu travailler, c'est vrai qu'on vient de le faire à la fin, mais je vais voir comment vous manipulez les longueurs, les périmètres du cercle. Alors là, page 188, le 46.	S'engager dans un exercice	Structuration Structuration Evaluation Distribution des tâches	But commissif/ directif, assertif, commissif puis directif Implication du professeur et des élèves	E5M : On l'a fait. E5A : On l'a déjà fait.	Evaluation de la proposition du professeur
P6 : 51 et 52, vous l'avez pas fait ? Ou le 50, le carré et le cercle ont même périmètre.	Valider le choix du professeur	Mobilisation de l'attention	But directif, implication des élèves	E6M : On fait que le 50 ?	Demande de précision But directif
P7 : Alors page 188, on commence à partir du numéro 50.		Structuration	But directif « on »	E7M : Et on fait toute la page ?	Demande de précision But directif
P8 : Non, non.		Evaluation	But expressif		

b) Explication de la situation

Discours du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoire et implication	Intervention des élèves	Commentaires
P1 : oui Marie.	Expliquer sa demande d'aide	Engagement	But expressif Implication de l'élève	E1 : Je sais pas si c'est bon.	Explication But assertif
P2 : Vous avez fini ?		Mobilisation de la classe	But directif	E2 : Non.	But expressif
P3 : Linda ? Non, vous n'y arrivez pas ? C'est vrai ? P3' : Alors Linda, vous lisez l'énoncé.	Lire l'énoncé	Mobilisation d'une élève Evaluation Mobilisation de l'attention Engagement Distribution des tâches	But directif But directif But directif Implication de l'élève But directif	E3 : Un carré et un cercle ont même périmètre. Le carré a un côté de longueur 235,5 cm. Quel est le rayon du cercle, en prenant $\pi = 3,14$.	Lecture de l'énoncé
P4 : Alors qui a fait ça ? Marie ?	Etre volontaire pour expliquer	Mobilisation des élèves Engagement	But directif implication d'une élève	E4 : Il faut multiplier 235,5 par 3,14.	But assertif Réponse non attendue
P5 : On va voir. P5' : Josua ?	Etre volontaire pour expliquer	Structuration Engagement	But commissif/ directif Puis directif et implication d'un élève		
P5'' : C'est ça oui.		Validation	But expressif		
P6 : Qui va l'expliquer au tableau ? Daphné ? Non, Linda a compris ? Non elle a pas compris. P6' : Non, c'est Marie qui va l'expliquer.	Expliquer au tableau	Mobilisation des élèves Engagement Evaluation Engagement	But directif Implication des élèves par leur prénom But directif But directif		But déclaratif Implication de l'élève
P6'' : Allez, faites un dessin pour expliquer au tableau. On n'efface pas ça. On efface ça.	Faire un dessin	Engagement Distribution des tâches Distribution des tâches	But directif Distribution des tâches « on »	E6 : Alors j'explique la situation.	
P7 : Oui puis moi, celui-ci je voudrais comprendre ce qu'on demande, Marie.	Expliquer ce qui est demandé dans l'énoncé	Distribution des tâches Engagement	Implication du professeur, de l'élève	E7 : En fait c'est un carré.	But assertif

			But commissif		
P8 : On fait un carré d'abord.	Poursuivre l'explication : demande implicite	Validation Structuration	But assertif	E8 : et un cercle.	But assertif Suite de la réponse précédente ou de la reprise faite par le professeur
P9 : Oui.	Poursuivre l'explication : demande implicite	Validation	But expressif	E9 : Le tour,	Poursuite de la phrase commencée plus haut
P10 : Le périmètre.	Corriger le terme utilisé	Donnée de la réponse attendue	But assertif	E10 : Le périmètre c'est exactement le même pour les deux.	But assertif Intensité renforcée par l'adverbe exactement
P11 : Oui.	Poursuivre l'explication : demande implicite	Validation	But expressif	E11 : Et là, y a un côté qui fait 235,5.	But assertif
P12 : Centimètre.		Donnée de la fin de la réponse attendue	But assertif	E12 : Centimètre.	Validation répétition
P13 : Oui.	Poursuivre l'explication : demande implicite	Validation	But expressif	E13 : Et on aimerait savoir par rapport à ça combien fait le rayon.	reformulation de la question posée par l'énoncé But commissif/ directif
P14 : Voilà.	Poursuivre l'explication : demande implicite	Validation	But expressif qui clôt cette partie	E14 : Alors on fait 235,5 multiplié par 3,14.	Proposition d'une opération permettant de répondre But assertif
P15 : Pourquoi ?	justifier	Justification	But directif	E15 : Parce que, parce que euh... Je sais mais je sais pas comment expliquer.	Tentative d'explication But déclaratif Implication de l'élève

c) Quelle est l'opération à effectuer.

Discours du professeur	Tâches	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Interventions des élèves	Commentaires
P1 : Bon alors on va un peu. Moi je comprends pas grand chose là. Alors moi	Calculer le périmètre du carré	Structuration Evaluation	But commissif/ directif puis but expressif	E1 : Et ben c'est 235,5 multiplié par 4.	Réponse attendue But assertif

j'aimerais, Marie, que vous me donniez le périmètre de ce carré. On va appeler Ca, Ca carré et C cercle, alors on va écrire le périmètre du carré. A quoi il est égal, le périmètre du carré ?		Distribution des tâches Structuration aide Structuration aide Introduction d'une sous tâche	Implication du professeur But expressif Implication du professeur et de l'élève But commissif/directif But directif		
P2 : Très bien. D'accord ? D'accord c'est bien. Maintenant le périmètre du cercle. Périmètre du cercle, non dessous, dessous, périmètre du cercle.	Ecrire une formule donnant le périmètre du cercle	Validation Encouragement Mobilisation de l'attention Structuration Distribution des tâches	But expressif But directif But assertif But directif	E2 : Ben c'est diamètre.	
P3 : Oui. Mais qu'est-ce qu'on nous demande d'abord ? Qu'est-ce qu'on nous demande ?	Repérer ce qu'on cherche	Validation Structuration Structuration	But expressif puis directif « nous »	E3 : Ben, on nous demande, euh...	hésitation
P4 : Le rayon.		Donnée de la réponse	But assertif	E4 : Le rayon.	Validation par répétition
P5 : Donc, est-ce qu'il ne vaudrait pas mieux, il vaudrait mieux exprimer le périmètre en fonction du rayon et non pas du diamètre. C'est pareil mais on nous demande de trouver le rayon, donc à la place du diamètre, qu'est-ce qu'on va mettre ?	Reformuler ce que le professeur a dit	Donnée de la réponse Justification Introduction d'une sous tâche	But directif « on » auteur de l'énoncé diffère du « on », « nous » représentant professeurs et élèves But assertif But directif « on »	E5 : Le rayon.	Réponse attendue
P6 : d'accord, alors on va mettre 2 fois rayon fois pi. Allez-y. Comment vous faites là ?	Trouver comment utiliser la formule donnée	Validation et donnée de la réponse Engagement Justification	But expressif puis commissif/ directif puis directif	E6 : Ben on fait, mais comme on connaît pas le rayon, on peut pas faire ça !	But assertif
P7 : Je demande, qu'est-ce qu'on a comme renseignement ?	Récapituler ce qu'on sait	Mobilisation de l'attention Structuration	But déclaratif Implication du professeur puis but directif « on » représente professeur plus	E7 : On sait que un côté du carré fait 235,5.	But assertif

			élèves		
P8 : Oui.		Validation	But expressif	E8 : Et on sait calculer le rayon. On a 3,14, on a pi.	But assertif, suite des données Réponse non attendue
P9 : Mais on sait que ça est égal à ça. Alors ça veut dire quoi ? Ca veut dire que 235,5 fois 4 c'est égal à 2 fois pi fois r, d'accord ? Vous êtes d'accord ou pas, là ?	Etre d'accord avec la méthode donnée par le professeur	Evaluation et donnée de la réponse attendue Mobilisation de l'attention des élèves et évaluation	But assertif Puis directif, implication des élèves	E9 : Oui. Ca c'est le périmètre et ça c'est le périmètre.	Validation et reformulation But expressif puis assertif
P10 : Oui. Alors maintenant qu'est-ce qu'il faut qu'on fasse là ?	Trouver une méthode pour continuer	Validation et structuration	But expressif puis directif « on »	E10 : Faut que...	hésitation
P11 : Il faut qu'on trouve le rayon, celui là. P11' : Alors comment on fait ? Alors là, faut réfléchir. Si je dis deux bonbons valent 20 F, combien vaut un bonbon ?	Donner la réponse à un petit problème concret	Donnée de la réponse Justification Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif « on » puis implication du professeur	E11 : Ben 10F.	Réponse attendue
P12 : Et comment on a fait ?	Trouver le raisonnement appliqué	Justification	But directif « on »	E12 : Ben...	Pas de réponse
P13 : On va la faire de tête cette opération. On n'est pas obligé de la poser. Marie, comme vous voulez, allez-y.	Traduire le petit problème posé en opération	Structuration Structuration Engagement	But commissif/ directif puis assertif puis directif Implication de l'élève		
P13' : Non mais Josua, je comprends mais on peut pas donner le résultat comme ça sans explication, Josua. Non, comment vous avez fait ?	Expliquer la démarche	Evaluation Justification Evaluation Justification	But expressif, et déclaratif But assertif But expressif Implication de l'élève But directif	E13 : 942.	Réponse correcte
P14 : 942, c'est juste ? 5 fois 4, 20, 22, 14 égale 2 fois pi, alors pi on a dit qu'on le remplaçait par ?	Vérifier la réponse et rappeler la valeur approchée de pi	Evaluation Donnée de la réponse Introduction d'une	But directif But assertif But directif	E14 : 3,14.	Réponse attendue

		sous tâche	« on »		
P15 : 3,14, d'accord fois r. On continue. Ca fait combien ça ?		Validation Structuration Introduction d'une sous tâche	But assertif But directif But directif	E15 : Alors.	hésitation
P16 : 942.		Donnée de la réponse	But assertif	E16 : Alors je calcule ça ?	Recherche de la tâche à effectuer But directif
P17 : Oui.	Effectuer un calcul	Validation	But expressif	E17 : Alors on fait 3,14 fois 2 ?	Recherche d'une validation
P18 : Oui allez-y, allez-y.	Effectuer un calcul	Validation Engagement	But expressif puis directif	E18 : Ca fait égale, on l'écrit en dessous ?	Recherche d'une validation But directif
P19 : Bon alors, 942 égale 6,28 fois r. Maintenant on cherche r.	Calculer le rayon du cercle	Validation et donnée de la réponse Structuration	But assertif But directif « on »	E19 : Alors on fait 942 divisé par 6,28.	But assertif Réponse attendue
P20 : Très bien. r égale ? Ca suffit, Marie, à votre place. C'est Daphné qui vient faire la division.	Effectuer une division	Validation Encouragement Introduction d'une sous tâche Engagement et distribution des tâches	But expressif Puis directif Implication des élèves par leur prénom.		

d) La division

Discours du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention des élèves	Commentaires
P1 : Bon attendez ! Attendez les enfants là ! Comment on fait ? Qui sait faire la division ?	Se porter volontaire pour faire la division	Mobilisation de l'attention des élèves Justification Mobilisation de l'attention	But directif But directif But directif	E1 : Moi je sais la faire.	Réponse attendue Implication de l'élève But assertif
P2 : Nathan. Alors la division. Tout le monde, écoutez-moi ! Y a pas que la classe de Mme T., il y a la classe de Mr D.	Ecouter	Engagement Distribution des tâches Mobilisation de l'attention	But directif But assertif But assertif	E2 : De tête ?	Demande de précision

d'accord ? Bon Daphné, à votre place. Bon ça vous l'avez noté, ça. Est-ce que Mickaël ou Stéphanie ou Laura savent faire les divisions ?		Engagement Distribution des tâches Evaluation	But directif Implication des élèves But directif Implication des élèves		
P3 : Non, en posant la division. Qui est-ce qui vient me..	Se porter volontaire	Evaluation Mobilisation des élèves	But expressif puis assertif But directif Implication du professeur	E3 : Moi !	Réponse attendue But expressif
P4 : Bien alors je voudrais que Josua vienne me faire la division 942 divisé par 6,28.	Effectuer la division demandée au tableau	Engagement Distribution des tâches	But directif Implication de l'élève et du professeur		La réponse de l'élève est écrite au tableau
P4' : Pourquoi il a fait ça ?	Expliquer la méthode utilisée	Justification	But directif	E4 : Parce qu'il y a une virgule.	Début de réponse attendu
P5 : Non mais pourquoi on fait comme ça ? Pourquoi on enlèverait et on mettrait zéro ?	Justifier le fait d'enlever la virgule au diviseur et de rajouter des zéros au dividende	Evaluation Justification Justification	But directif « on »	E5A : Parce que c'est ce qu'on a vu quand on a... E5B : On recule d'un rang vers la droite et ben on rajoute un zéro.	Exposition de l'algorithme But assertif Utilisation du « on »
P6 : Qu'est ce que vous avez vu, quand vous avez un nombre sous forme fractionnaire ?	Se rappeler le cours	Structuration	But directif Implication des élèves	E6 : Y a jamais de virgule au dividende.	Réponse non attendue But assertif
P7 : Ca c'est quand vous avez une fraction, non mais qu'est ce que vous avez vu concernant les nombres fractionnaires, si on multiplie le numérateur ?	Continuer la phrase	Evaluation Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif Implication des élèves	E7 : Par le dénominateur.	Réponse non attendue
P8 : Ah non, si on multiplie le numérateur et le dénominateur par un même nombre, on ne change pas ce nombre.		Evaluation et présentation de la règle	But expressif puis assertif Utilisation du « on » général		
P8' : Donc ici, qu'est ce qu'on a fait ? On a multiplié 6,28 par 100. 6,28 pour enlever la		Structuration Présentation du modèle Justification	But directif « on » représente élèves et professeur		

virgule, on a multiplié par 100, donc on multiplie par 100 de l'autre côté, oui ? Si vous avez une écriture fractionnaire comme ça, 942 sur 6,28 vous pouvez dire que c'est 94200 sur 628. Qu'est ce qu'on a fait ? Ou plutôt 6,28 fois 100 et 942 fois 100. On ne change pas ce nombre, oui ? Non mais c'est quand on sait qu'on multiplie par 100, comment on fait, mais l'histoire de mettre 2 zéros de l'autre côté, ça revient à ne pas changer si on multiplie dividende et diviseur par le même nombre.		Mobilisation de l'attention Présentation du modèle Structuration Présentation du modèle Justification Mobilisation de l'attention Présentation du modèle Justification	But directif But assertif Implication des élèves But directif « on » But assertif « on » But directif But assertif		
P8'' : C'est bien Josua, continue ! D'accord. C'est bon. Donc qu'est ce qu'on trouve ici ? r égale combien ?	Donner le résultat de l'opération	Validation Encouragement Engagement Structuration Introduction d'une sous tâche	But expressif puis directif Implication de l'élève But directif « on » But directif	E8 : 150.	Réponse attendue
P9 : Quoi ?	Préciser l'unité	Introduction d'une sous tâche Introduction d'une sous tâche	But directif	E9 : Centimètres.	Réponse attendue
P10 : D'accord. P10' : Y en a qui doivent revoir les multiplications, euh les divisions.		Validation Mobilisation de l'attention	But expressif puis directif		

5 Cours particulier : CP

5.1 Deuxième séquence

a) Construction de la figure

Discours du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention des élèves	Commentaires
P1 : C'est le numéro combien ?	Donner le numéro de l'exercice	Distribution des tâches	But directif	E1 : 48 et 49	Réponse attendue
P2 : C'est des constructions. On verra si on a besoin de papier calque.		Structuration Structuration	But assertif puis commissif/ directif		
P2' : Donc pour les exercices 48 à 62 ?	Continuer la lecture de l'énoncé	Distribution des tâches	Lecture sous forme interrogative du début de l'énoncé But directif	E2 : Tracer un triangle ABC	Réponse attendue
P3 : Donc tu traces un triangle.	dessiner	Distribution des tâches	But directif implication de l'élève	E3 : Quelconque ?	Demande de précision But directif
P4 : Quand on ne précise rien, quelconque.		Validation, Justification	But assertif		
P4' : Euh, mets le plus bas, parce qu'on ne sait pas dans quel sens on va aller. Pas trop grand.	Dessiner à une place et d'une taille qui conviennent	Distribution des tâches Justification Distribution des tâches	But directif Puis But assertif avec « on » = professeur+ élève puis directif	E4 : Là ?	Demande d'évaluation But directif
P5 : Bien, donc ABC.	Ecrire le nom du triangle	Validation et encouragement Distribution des tâches	But expressif puis directif		
P5' : Alors, l'image D de B dans la translation qui transforme A en B. Alors, montre moi ce qu'elle fait cette translation. Le déplacement, il est où ?	Montrer le déplacement correspondant à la translation qui transforme A en B	Distribution des tâches Introduction d'une sous tâche	But assertif Puis But directif Avec implication de l'élève et du professeur Puis But directif		
P5'' : De A en B. Voilà,		Validation	But assertif puis		

comme ça, d'accord		Validation	expressif		
P6 : t l'image D de B, tu peux prendre ton papier calque. Tu mets A, tu mets B, tu te transportes de A vers B, où va venir B ?	Suivre les consignes et dire où se trouve un point	3 Distribution des tâches Introduction d'une sous tâche	But assertif puis But directif avec implication de l'élève puis But directif	E6 : Par-là	Réponse attendue accompagnée d'un geste
P7 : Par-là. Bon déjà tu as une bonne idée.		Validation et encouragement	But assertif Implication de l'élève		

b) B milieu de [AD]

Discours du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention de l'élève	Commentaires
				E0 : Ben là c'est la symétrie centrale	But assertif Reconnaissance d'un déjà vu
P1 : de centre ?	Donner le centre de la symétrie centrale évoquée	Introduction d'une sous tâche	But directif	E1 : B	Réponse attendue
P2 : Oui. On va le démontrer, enfin, on va plus le préciser.		Validation Structuration	But expressif puis commissif/ directif		
P'2 : Pourquoi est-ce que les points A, B, D sont alignés ?	Trouver une justification	Justification	But directif		
P'2 : Qu'est-ce que tu sais de la droite (AB) et de la droite (BD) ?	Dire la position de deux droites	Introduction d'une sous tâche	But directif Implication de l'élève	E2 : Elles sont égales	Réponses correctes mais qui n'est pas conforme au vocabulaire mathématique
P3 : Elles sont parallèles et comme elles passent toutes les deux par B, elles sont égales c'est à dire, on dit des droites ?	Dire le mot juste	Donnée de la réponse Introduction d'une sous tâche	But assertif Puis But directif	E3 : Qu'elles ont le même sommet	Réponse non attendue
P4 : Non, on dit des droites confondues, quand c'est la même droite. Donc deux droites parallèles qui ont un point		Evaluation et donnée de la réponse dans le contexte, puis Justification	But assertif avec le « on » généralisant la formulation		

commun, elles sont confondues					
P4 : et ensuite qu'est-ce que tu sais des longueurs AB et BD ?	Comparer des longueurs	Structuration	But directif implication de l'élève	E4 : Elles sont égales	Réponse attendue
P5 : Donc qu'est-ce que tu sais du point B ?	Caractériser la position d'un point	Structuration	But directif Implication de l'élève	E5 : Que c'est le milieu de [AD]	Réponse attendue
P6 : [AD]. Bien		Validation Encouragement	But assertif puis expressif		

c) Fin de la construction de la figure

Discours du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention de l'élève	Commentaires
P1 : Puis l'image E de B par la translation qui transforme C en D. P1' : Alors, la translation qui transforme C en D.	Montrer comment agit la translation	Distribution des tâches Distribution des tâches	But assertif But directif	E1 : C'est comme ça	Réponse attendue
P2 : C'est celle là et moi je veux l'image E de B, elle va être où ?	Placer l'image d'un point	Validation Distribution des tâches Introduction d'une sous tâche	But assertif puis déclaratif puis directif Implication du professeur.	E2 : Là bas	Réponse attendue
P3 : Par-là bas. Très bien.		Validation Encouragement	But assertif puis expressif		
P4 : tu vas faire quoi ?	Construire cette image	Introduction d'une sous tâche	But directif Implication de l'élève		
P5 : Absolument		Validation	But expressif		

d) Nature de ACDE

Discours du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention de l'élève	Commentaires
P1 : On te demande, alors qu'est-ce qu'on te demande à ton avis ? qu'est-ce qu'on va te	Repérer la question posée	Structuration Structuration	But directif Implication de l'élève Répétition	E1 : Si c'est une symétrie centrale	Réponse non attendue

demander ?					
P2 : Oui, on va te demander la nature du quadrilatère ACDE.		Validation Présentation de la réponse attendue	But expressif puis assertif Implication de l'élève	E2 : Ah oui	Validation But expressif
P3 : Tu traces et on va essayer de démontrer proprement.	Tracer le quadrilatère	Distribution des tâches puis Structuration	But directif, implication de l'élève puis But commissif/ directif		
P3' : Tu traces ACDE, [CD] et [EA].	Tracer des segments de la figure	Distribution des tâches	Répétition But directif implication de l'élève		
P4 : On va marquer les hypothèses.	Marquer les hypothèses	Structuration	But commissif/ directif		L'élève a écrit quelque chose
P5 : Du segment [AC] ? Non.		Evaluation	But directif puis expressif		
P6 : On te dit, on transporte B, on fait l'image de B, on n'a pas parlé du tout du segment [AC].		Structuration Evaluation	But assertif Implication de l'élève	E6 : Ah, avec les diagonales qui se coupent en leur milieu	Réponse non attendue, qui sera presque la conclusion
P7 : Très bien. Alors, quelles sont les hypothèses ?	Donner les hypothèses	Validation, Encouragement Introduction d'une sous tâche	But expressif puis directif	E7 : ACDE	Réponse non attendue
P8 : Non, pas tout de suite, quelles sont les hypothèses ?	Donner les hypothèses	Evaluation Structuration Introduction d'une sous tâche	But expressif puis But directif		
P9 : Ca c'est déjà démontrer, on va écrire qu'on sait juste que D c'est l'image de B dans la translation qui transforme ?	Dire les points qui définissent la translation	Evaluation Structuration Introduction d'une sous tâche	But assertif puis But commissif/ directif puis But directif	E9 : A en B.	Réponse attendue
P10 : Tu mets donc tu écris	Ecrire	Distribution des tâches	But directif Implication de l'élève	E10 : Dans la translation	L'élève lit à haute voix ce qu'elle écrit
P11 : Tu écris comme elle le note, c'est pas la peine d'inventer des trucs.	Noter en respectant un modèle	Distribution des tâches	But directif Implication de l'élève		
P11' : Dans la translation,	Ecrire sous la	Distribution des	But assertif		

il faut dire qui transforme, donc tu mets B donne D, on est obligé de l'écrire.	dictée	tâches	puis But directif et implication de l'élève puis But assertif		
P12 : Ou bien tu dis : t, B donne D et A donnerait quoi ?	Ecrire sous la dictée puis donner l'image d'un point	Distribution des tâches Introduction d'une sous tâche	But directif Implication de l'élève	E12 : Ben A donnerait rien	Réponse non attendue
P13 : Si, regarde ! C'est la translation qui transforme A en B, donc A il donne ?	Dire autrement ce qu'indique l'énoncé	Evaluation Mobilisation de l'attention Structuration Introduction d'une sous tâche	But expressif puis directif puis assertif puis directif	E13 : B	Réponse attendue
P14 : A donne B et B donne ?	Donner l'image d'un point	Validation Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif	E14 : D	Réponse attendue
P15 : Et ensuite on voit une autre translation, on va la noter t'.	Donner un nom à la translation	Structuration	But assertif puis directif/ commissif		
P15' : Alors la translation qui transforme C en B. C donne ?	Dire l'image d'un point	Distribution des tâches Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif	E15 : B	Réponse attendue
P16 : B et on appelait E l'image de B. C'est une notation de ta prof, tu ne peux pas l'utiliser tout le temps, donc il faudra mettre des vraies phrases. D'accord ?	Ecrire des phrases	Validation et donnée de la réponse justification et mobilisation de l'attention	But assertif, assertif puis directif Implication de l'élève	E16 : oui	Réponse attendue
P17 : Donc tu me disais effectivement, pour démontrer que c'est un parallélogramme, je vais démontrer que les diagonales...	Se rappeler la propriété évoquée auparavant	Structuration Justification	But assertif puis assertif Implication de l'élève et du professeur	E17 : Se coupent en leur milieu.	L'élève termine la phrase du professeur Réponse attendue
P18 : donc tu vas écrire ce qu'on avait dit tout à l'heure. Qu'est-ce qu'on avait dit ?	Se rappeler le raisonnement permettant de l'utiliser	Distribution des tâches Structuration	But directif Implication de l'élève puis « on »	E18 : $AB = BD$. C'est simple parce qu'il y a deux B.	Réponse attendue mais partielle avec commentaire But assertif
P19 : Donc tu mets : par hypothèse.	Ecrire le raisonnement	Distribution des tâches	But directif Implication de l'élève		
P19' : Qu'est-ce qu'on a	Poursuivre le	Structuration	But directif	E19 : Je	Demande

d'autre ?	raisonnement		« on »	recommence par hypothèse ?	d'information
P20 : Non, tu ne réécris pas par hypothèse. Par hypothèse, on a ça et on a autre chose.	Continuer à rédiger	Evaluation	But expressif puis assertif avec emploi du « on » plus général	E20 : Alors (CB) parallèle à (BE)	Réponse attendue mais partielle
P21 : (BE), ...les diagonales on va mettre le mot diagonale. Comme les diagonales..... se coupent en leur milieu...	Continuer et écrire la phrase du professeur	Validation Structuration Justification	But assertif But commissif/ directif puis assertif		L'élève écrit sans doute la totalité de la phrase
P21' : Pas plus que ça....		Validation	But expressif		

e) Variation de l'énoncé

Discours du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention de l'élève	Commentaires
P0 : Si on voulait que ce soit un rectangle, qu'est-ce qu'il faudrait préciser d'autre comme hypothèse ?	Trouver une hypothèse supplémentaire	Distribution des tâches Justification	But commissif/ directif « on »	E1 : Que les diagonales, elles se coupent en leur milieu.	Réponse correcte non attendue
P1 : Ca on arrive à le faire.		Evaluation	But assertif « on »	E2 : Et qu'elles soient perpendiculaires	Réponse non attendue
P2 : Pas dans un rectangle, P3 : dans un rectangle, elles sont comment ?	Donner une propriété des diagonales du rectangle	Evaluation et Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif	E3 : Elles se coupent en leur milieu	Répétition de la propriété connue non attendue
P4 : Elles ont autre chose de particulier	Trouver une autre propriété	Evaluation	But assertif		
P4 : Qu'est-ce qu'elles ont les diagonales d'un rectangle ?	Trouver la propriété	Introduction d'une sous tâche	But directif		
P4 : Elles ont la même longueur.		Donnée de la réponse	But assertif		
P5 : Alors qu'est-ce qu'il faudrait pour que les diagonales aient la même longueur ? Qu'est-ce qu'il faudrait de plus ?	Ajouter une hypothèse	Distribution des tâches Structuration	But directif		
P6 : Quelles devraient être	imaginer les	Introduction d'une	But directif	E6 : Eh bien CB	Début de réponse

les longueurs égales ?	longueurs égales	sous tâche			attendue
P7 : Oui et ?	Finir de donner la réponse	Validation Introduction d'une sous tâche	But expressif puis directif	E7 : CB= BE= EA.	Réponse attendue
P8 : Alors, qu'est-ce qu'il faudrait d'autre dans nos hypothèses ?	Trouver une hypothèse supplémentaire	Validation et distribution des tâches	But directif Implication du professeur et de l'élève	E8 : Eh bien que ça fasse ça.	Réponse non attendue
P9 : Oui mais quand est-ce que ça fera ça ? Qu'est-ce qu'il faut prendre pour que ça fasse ça ?	Trouver sous quelle condition des longueurs sont égales	Validation, Justification	But expressif puis directif, directif		
P'9 : Parce que nous on a démontré que ce côté là était égal à celui là et celui là à celui là.		Justification	But assertif « on »		
P9'' : Qu'est-ce qu'il faut pour qu'elles soient toutes les 4 égales ?	Trouver ce qu'il faut ajouter pour que les longueurs soient égales	Introduction d'une sous tâche	But directif	E9 : Eh bien il faut montrer...	Réponse inachevée qui montre une confusion sur la nature de la tâche
P10 : Il ne faut pas le montrer, je voudrais juste une hypothèse de plus qui te permette d'avoir ça.		Evaluation et structuration	But assertif puis commissif Implication du professeur et de l'élève		
P 10' : Ce n'est pas le texte, c'est pour avoir un petit plus.		Justification	But assertif		
P11 : Quand est-ce tu aurais deux longueurs égales ici ?	Trouver à quelle condition des longueurs sont égales	Introduction d'une sous tâche	But directif Implication de l'élève	E11 : C'est un parallélogramme	Réponse non attendue mais correcte But assertif
P12 : Pour le moment c'est un parallélogramme.		Validation Structuration	But assertif		
P 12 ' : Qu'est-ce qu'il faudrait rajouter comme hypothèse, au départ, pour avoir un rectangle ?	Trouver une hypothèse de plus	Distribution des tâches	But directif		
P13 : Tu me dis : que les diagonales aient la même longueur en plus.		Structuration	But assertif Implication de l'élève et du professeur		

P13' : Qu'est-ce qu'il faudrait prendre pour que les diagonales aient la même longueur ? Juste une hypothèse de plus.	Trouver une hypothèse	Distribution des tâches Structuration	But directif	E13 : Que ce soit un angle droit	Réponse non attendue
P14 : Non, comment je peux savoir que c'est un angle droit ? Pas tellement, en revanche, reste sur les diagonales.		Evaluation et distribution des tâches	But expressif puis directif Implication du professeur		
P15 : Quand est-ce que les diagonales sont de même longueur ? Là ça ne l'est pas, pourquoi ?	Comparer les longueurs des diagonales du dessin tracé avec ce qu'on veut	Introduction d'une sous tâche Justification	But directif		
P15' : C'est juste un parallélogramme. Deux par deux ils sont égaux.		Structuration Donnée d'une réponse	But assertif		
P15'' : Qu'est-ce qu'il faut faire pour qu'ils soient tous égaux ?	Trouver ce qui amène à une égalité de longueurs	Introduction d'une sous tâche	But directif		
P16 : C'est quoi Au départ comme figure ?	Donner la figure initiale	Introduction d'une sous tâche	But directif	E16 : Un triangle	Réponse attendue
P17 : Alors ce triangle, tu peux pas le modifier ?	Changer la nature du triangle	Introduction d'une sous tâche	But directif Implication de l'élève	E17 : Ah, il aurait fallu qu'il soit isocèle.	Réponse attendue
P18 : Isocèle en quoi ?	Préciser la nature	Introduction d'une sous tâche	But directif	E18 : En B.	Réponse attendue
P19 : Très bien, voilà, c'était tout.		Validation Encouragement	But expressif		

5.2 Séquence 3

Discours du professeur	Tâches demandées	Fonctions du discours	Buts illocutoires et implication	Intervention de l'élève	Commentaires
P0 : Bon ensuite on va faire le 49.		Structuration	But commissif/ directif		
P1 : On recommence d'un triangle. I symétrique de A par rapport à A' ; soit J	Construire le triangle et les points demandés	Distribution des tâches	But assertif		L'élève trace le figure

image de C par la translation qui transforme I en B.					
P1' : On va peut-être d'abord marquer nos hypothèses.	Ecrire les hypothèses	Structuration	But commissif/ directif	E1 : A' milieu de [BC].	Réponse attendue But assertif
P2 : Très bien et puis attends, il y a autre chose, la translation qui transforme I en B, C donne J.	Ecrire ce que le professeur dit	Validation Encouragement Mobilisation de l'attention Structuration Réponse	But expressif, directif puis assertif	E2 : C donne J.	Validation par reprise
P3 : Bien.		Validation Encouragement	But expressif	E3 : Donc je sais que AA' est égal à A'I	But assertif Début de raisonnement Structuration
P4 : Bien.		Validation Encouragement	But expressif	E4 : Donc ensuite.	Poursuite du raisonnement
P5 : Oui, pourquoi ?	justifier	Validation Justification	But expressif puis directif	E5 : parce que A' est le milieu de [BC] et de [AI].	Réponse non attendue
P6 : Bon tu l'écris, A' milieu de [BC], avec un crochet et de [AI], qui sont justement quoi pour le quadrilatère ?	Ecrire en respectant les notations Reconnaître la nature de segments particuliers	Validation Encouragement Distribution des tâches Introduction d'une sous tâche	But expressif puis directif Implication de l'élève	E6 : Les diagonales.	Réponse attendue
P7 : diagonales... C'est un simple parallélogramme, donc qu'est-ce que tu sais des droites (IB) et (CA) ?	Donner une propriété de 2 droites	Validation Donnée de la réponse Introduction d'une sous tâche	But assertif puis directif Implication de l'élève	E7 : Elles sont égales.	Réponse non attendue Reprise du vocabulaire déjà utilisé auparavant
P8 : Non les droites (IB) et (CA) elles sont ?	Donner une propriété de 2 droites	Evaluation Introduction d'une sous tâche	But directif	E8 : Parallèles.	Réponse attendue
P9 : donc on va écrire les trois conditions, parce qu'on veut démontrer que c'est l'image dans la translation, donc il faut trois conditions. On a vu.	Ecrire les conditions pour avoir l'image d'un point par une translation	Structuration Justification	But commissif/ directif puis assertif	E9 : Oui.	Validation
P10 : Quelle est la première condition, que les droites soient ?	Compléter la première condition	Structuration Introduction d'une sous tâche	But directif	E 10 : Il faut que les droites soient parallèles.	Réponse attendue

P11 : Donc première condition, on a (IB) parallèle à ?	Donner la première condition dans le contexte de l'exercice	Structuration Introduction d'une sous tâche	But assertif But directif « on »	E11 : A (CA).	Réponse attendue
P12 : (CA). Maintenant les demi droites.	Regarder les demi droites	Validation Distribution des tâches	But assertif But directif	E12 : Comme c'est dans ce sens ...	Réponse attendue
P13 : Est-ce qu'elles sont de même sens ?	Donner son accord	Introduction d'une sous tâche	But directif	E13 : Ben oui.	Réponse attendue
P14 : Alors on va écrire avec les demi-droites : donc (IB), crochet parenthèse, est ?	Ecrire en respectant les notations et compléter la phrase	Structuration Distribution des tâches	But commissif/ directif puis directif	E14 : de même sens.	Réponse attendue
P15 : De même sens que ?	Compléter la phrase	Introduction d'une sous tâche	But directif	E15 : [CA)	Réponse attendue
P16 : Que [CA) donc toujours crochet, parenthèse et qu'est-ce qu'il faut, la dernière condition ?	Donner la dernière condition	Validation et donnée de la réponse Structuration Introduction d'une sous tâche	But assertif But assertif But directif	E16 : Que AC et BI soient égales	Réponse attendue dans le contexte de l'exercice
P17 : Les longueurs égales.		Validation	But assertif		
P17' : Donc tu mets par définition, on a les trois conditions, maintenant on va l'écrire en toutes lettres : A est l'image de C, c'est là que je te dis qu'il faut mettre en toutes lettres, dans la translation qui transforme.	Ecrire en toutes lettres	Distribution des tâches et donnée de la réponse	But directif implication de l'élève Implication du professeur	E17 : Ca veut dire que A est égal à J ?	Conclusion sous forme de question Demande de validité
P18 : Donc A=J.		Validation	But assertif	E18 : Oui.	validation
P19 : Puisque A c'est l'image et on l'appelait J, donc A =J.D'accord ?		Justification Mobilisation de l'attention	But assertif « on » But directif	E19 : Oui.	

Annexe 3

Nous avons regroupé, dans cette annexe, les transcriptions des enregistrements des séances observées. Nous avons également reproduit ce qui était écrit au tableau.

1. Classe de C

P : Dépêchez-vous de vous asseoir, s'il vous plaît, de sortir vos affaires dans le calme. O.

1min

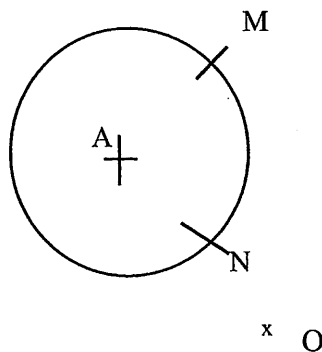
P : Allez, asseyez-vous.

E : On avait un exercice à faire.

P : Oui, on le corrigera plus tard. On va commencer autre chose là. Chut ! Ca y est ? On peut avoir un peu de calme ? L'association Y., I., ne me convient pas du tout. Voilà.

E : J'ai pas mon livre.

P : Il n'y a pas besoin de livre là. Vous prenez votre cahier d'exercice, c'est là dessus qu'on va travailler. Je vous distribue un petit problème ; vous allez commencer à le lire. Donc, première chose, vous lisez l'énoncé. (*pause 10s*)



- Reproduire la figure en vraie grandeur et la coder sachant que l'angle MAN mesure 90° , et que le rayon du cercle est de 4cm.
- Construire les points M' , N' , A' symétriques respectifs des points M, N, A par rapport au point O.
- Expliquer pourquoi on a $A'M'=4\text{cm}$ et $A'N'=4\text{cm}$.
- Quelle est la mesure de l'angle $M'A'N'$? Justifier la réponse (sans mesurer l'angle).
- Tracer le cercle de centre A' qui passe par les points M' et N' , que peut-on dire de ces deux cercles ?

Bon, alors l'idée de ce que je vous donne là, c'est un petit problème pas très compliqué, je pense, dont on va se servir un petit peu comme exemple de ce qu'on attend de vous à partir de la cinquième, en géométrie : c'est à dire non plus seulement, identifier des figures, mais être capable d'expliquer des réponses, de justifier des réponses. D'accord ?

Le problème n'est pas très compliqué. Vous allez commencer par lire l'énoncé et noter éventuellement les mots de vocabulaire qui vous gênent. Hein ? Alors s'il y a beaucoup de mots qui gênent, si c'est les mêmes mots pour tout le monde, on fera une explication générale. S'il n'y a que quelques personnes que ça gêne, je répondrai individuellement. D'accord ?

E : Oui.

P : Alors, vous lisez. Vous prenez votre cahier d'exercice : c'est là dessus que vous allez écrire.

E1 : J'ai pas de rapporteur.

E2 : Moi non plus.

P : Vous avez vu la dimension de l'angle ?

E1 : 90° . Il faut un rapporteur.

E2 : Il faut un rapporteur.

P : Un angle de 90° c'est ?

E1 : C'est un angle droit.

E2 : Il faut un rapporteur.

P : Absolument, uniquement le rapporteur ?

E1 : L'équerre.

E2 : Un compas, madame.

P : Ouh, un compas! Franchement 90° , c'est quoi ?

E : C'est un angle droit.

P : C'est un angle droit. Un angle droit, vous en trouvez un où ?

Plusieurs élèves : Dans l'équerre.

P : Alors voilà. Allez-y

E : Madame, madame, j'ai pas compris.

P : Je crois surtout que tu n'as pas commencé à lire.

E : Si j'ai lu deux fois

E : Madame, ça veut dire quoi respectif ?

P : Chut ! Vous vous calmez !

(P écrit au tableau)

4min

- Lire l'énoncé

- Noter les mots ou tournures de phrases qui gênent la compréhension
formes

P : Noter les mots, tournures de phrases, les tournures de phrases, c'est les formes de phrases, si vous voulez. Si vous ne voulez pas tournures, vous n'avez qu'à mettre formes de phrases, qui gênent la compréhension. Donc par exemple, Ouassila, tu viens de me parler de respectif. Est-ce que respectif, c'est un mot qui gêne tout le monde ou pas ?

E1 : Oui.

E2 : Non.

E3 : Oui.

P : Quelqu'un que ça ne gêne pas, alors qu'est ce que ça veut dire ? Chut ! Vous écoutez !

E : Respecter les dimensions.

P : Relisez bien ? On va relire la phrase où il y a respectif. Ouassila.

E : Construire les points M', N', A', symétriques respectifs des points M, N, A.

P : Alors, symétriques respectifs des points M, N, A, qu'est-ce que ça veut dire ?

E1 : Qui sont par rapport à M, N, A.

E2 : Qui ont les mêmes degrés.

P : Si vous n'écoutez pas, si la moitié des gens n'écoute pas, je ne vois pas à quoi ça sert ça ! La réponse qui est donnée... Donc Latifa, elle a l'idée. Alors ?

E : Par rapport à M, N, A.

P : Voilà, M' va correspondre à M, N' à N et A' à A, c'est ça que ça veut dire.

6 min

(P va regarder le travail personnel des élèves. Elle intervient après avoir vérifié quelques travaux)

7 min

P : Oui, alors, autant il y a un respect des dimensions sur le rayon, autant la position du point O, n'est pas à respecter. Vous positionnez le point O à peu près comme il est mis sur la feuille.

8 min

(P répond individuellement aux élèves quand elle passe dans les rangées.)

P : Attention à ça ! Attendez, s'il vous plaît ! Une chose qu'on va assez souvent rencontrer en géométrie. Là, je vous ai fait une figure pour vous donner l'allure de la figure que vous allez

obtenir. Je ne vous ai pas fait la figure en dimension réelle, d'accord ! La dimension réelle, elle est où ?

E : Dans l'énoncé.

P : Dans l'énoncé.

E : Madame, j'ai pas compris.

10 min

(P passe dans les rangs)

P : Qu'est ce qui est à respecter, au fait ?

E : La dimension.

P : Alors, on va noter un petit peu ce qui est à respecter ; ça serait peut-être bien que tout le monde soit au clair là dessus. Qu'est ce qu'il faut respecter ? *(Elle note au tableau)*

E1 : Les dimensions.

E2 : Les points M, N, A.

P : Pour la figure, donc respecter quoi ? *(Elle note en même temps.)*

E : Les dimensions.

P : Les dimensions, alors quelles dimensions ?

E1 : 90° .

E2 : 4cm de rayon

P : 90° , et le rayon 4cm. Donc ça c'est ce qui est à respecter. On ne vous donne pas d'indication précise sur la position du point O, donc qu'est ce qu'il faut respecter pour le point O, à votre avis ? Si on n'a pas de notion de dimension, il y a quand même quelque chose à respecter.

E : Il est en bas.

P : Il est en bas, ça veut dire quoi en bas ?

E : Vers le bas

P : Oui, c'est à dire, par rapport au cercle, il est... ?

E : En dessous.

P : En dessous, donc à l'extérieur, si on veut respecter cette figure là, telle qu'elle est donnée. Respectez les dimensions : le rayon de 4cm, et 4cm à partir de quel point, bien évidemment le centre A !

11min

E : Madame, j'arrive pas à faire l'angle droit.

P : Alors, problème de construction. Pourquoi tu n'arrives pas à faire l'angle droit ? Il doit être où, l'angle droit ?

E : En A.

P : Quel est le sommet de l'angle ?

E : En A.

P : C'est A.

(P circule dans la classe et aide certains élèves.)

12 min

P : A votre avis, dans les choses qu'on respecte, est ce qu'il y a une position précise pour les points M et N ?

E1 : Non.

E2 : Si.

P : Ce qu'il y a à respecter, c'est l'angle droit. Après, la position des points M et N sur le cercle ; c'est à dire la position du premier point sur le cercle n'a pas d'importance. Et puis après qu'on a placé le premier point, l'autre, il va être placé avec l'angle de 90° . Donc on fait la différence entre les choses qui sont importantes pour la construction et celles qui le sont moins.

E : Madame

13 min

(P aide les élèves individuellement.)

15 min

P : On a dit, respecter le fait que le point O est à l'extérieur.

16 min

p : On a dit qu'il y avait des choses essentielles à respecter, dans cet énoncé.

Il y a autre chose. Où sont les points M et N ?

E : Sur le cercle.

P : Eh bien oui ! Ca, c'est une chose essentielle aussi. *(Elle écrit au tableau.)*

Je vois que ça n'a pas l'air évident pour tout le monde.

17min: Le tableau

- Lire l'énoncé

- Noter les mots ou tournures de phrases qui gênent la compréhension

formes

Pour la figure respecter :

les dimensions : l'angle de 90°

le rayon 4cm

O à l'extérieur

le centre du cercle est A

M et N sont sur le cercle

E : Madame.

(P circule dans la classe et certains élèves lui montrent des réponses aux questions posées. Elle discute avec les élèves de la pertinence des réponses et des arguments avancés. Elle rappelle à l'ordre un élève dont le comportement laisse à désirer. Plusieurs élèves veulent lui montrer ce qu'ils ont écrit d'autres en sont toujours à la production de la figure.)

21 min

P : Ce serait quand même bien qu'on puisse parler tous le même langage, là, maintenant ! Est-ce que tout le monde a fini sa construction ?

E : Non, non madame.

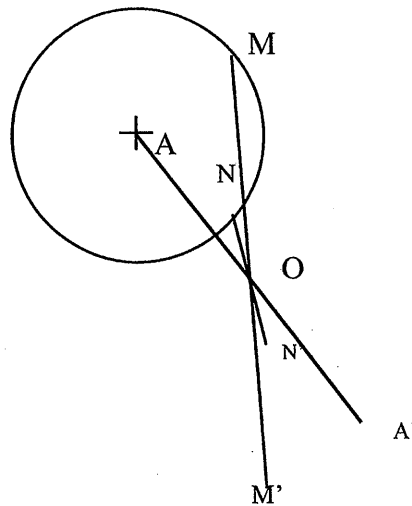
(P va aider les élèves qui n'ont pas terminé la figure. Elle précise à un élève qu'il ne s'agit pas ici d'une symétrie axiale mais d'une symétrie centrale. Elle l'aide à placer le point O sur sa figure)

24 min

E : Madame, madame ! Madame, j'ai terminé.

P : Bien, très bien ! Alors, s'il vous plaît, on fait une petite pause, vous m'écoutez un petit peu ! Alors, voilà, on va faire une pause pour essayer de voir où tout le monde devrait en être, depuis un petit moment. On regarde, on lève la tête. On regarde, s'il vous plaît.

(P montre un cahier où la figure est terminée)



25 min

P : Donc, au départ, on a construit un cercle en vraie grandeur, c'est à dire qu'on a respecté le centre A, le rayon 4cm et une fois qu'on a positionné le point M on a positionné le point N en faisant un angle de 90° . D'accord ? On a placé un point O et on a appliqué la technique de construction point par point du symétrique d'un point. C'est à dire qu'on a pris le point A et on a construit son symétrique A', jusqu'au point O, pareil pour le point M, pareil pour le point N. D'accord ? Là, on a fini la phase de construction sachant que au cinquièmement, on vous demandait de tracer le cercle de centre A' qui passait par les points M' et N', donc, à la limite, ce cercle là, beaucoup d'entre vous l'ont tracé tout de suite par une espèce de réflexe. Ce que j'observe sur la plupart des choses qui me sont rendues, vous avez déjà tracé le cercle. Donc on en est là, au niveau figure.

Maintenant, ce qui est extrêmement important, s'il vous plaît, c'est de répondre aux questions qui vous sont posées et d'y répondre par écrit, parce que c'est mieux quand c'est écrit, aujourd'hui particulièrement. On mettra en commun quand tout le monde aura écrit et surtout essayé de justifier les réponses. Alors, quelle est la première chose qu'il faut constater, enfin qui est déjà donnée dans l'énoncé d'ailleurs. Qu'est ce qu'on nous dit à la première question ? Qu'est ce qui est une question ? Ce serait intéressant que vous me disiez qu'est ce qui pour vous, dans ce problème, est une question. D'accord ? Quelles sont les questions posées dans le problème, Myriam ?

26 min

E : Pourquoi on a $A'M' = 4\text{cm}$ et $A'N' = 4\text{cm}$. Ca, c'est une question et quelle est la mesure de l'angle.

P : Alors, tout le monde est d'accord ? S'il vous plaît ! Que ça c'est donc une question du problème à laquelle vous allez devoir répondre ?

E : Oui.

P : Tout le monde l'a identifié comme une question à laquelle vous allez devoir répondre soit oralement, mais je préférerais que vous l'écriviez de manière à pouvoir remanier le texte après.

Bon, premièrement. Ensuite une autre question. Edoine ? Autre question ?

E : Après ils nous demandent quelle est la mesure de l'angle $M'A'N'$, justifier la réponse sans mesurer.

P : Donc ça, c'est une question aussi et ce qu'on rajoute à la question, c'est une justification qui ne doit pas être quoi ?

E : Dessiner, essayer d'écrire.

P : On ne veut pas quoi ?

E : Mesurer l'angle.

P : On ne veut pas que vous mesuriez. D'accord ? On estime qu'une mesure pourra, éventuellement, vous donner une idée du résultat, si vous en avez besoin, mais en tous cas, ça ne sera en aucun cas une argumentation pour dire : c'est vrai, c'est comme ça. Donc attention, pas de mesure ! Essayez de justifier ; alors on verra après, comment, par quoi on peut justifier.

Ensuite, y a t-il d'autres questions ? Oui ? Oh ! Il y a toutes les questions qu'on n'a pas notées qui étaient les questions liées à la construction. D'accord ? Reproduire la figure, tracer le cercle. Il y a peut-être une autre question encore ? Non ? Personne ne voit ?

E : Si, tracer le...

P : Alors, est ce que ça, tracez le cercle, vous le considérez comme une question ? Oui, si vous voulez, c'est à vous d'argumenter.

E : Il y a un point d'interrogation, là.

P : Il y a un point d'interrogation donc effectivement c'est une question mais est-ce que le point d'interrogation correspond à, tracez le cercle ?

E : Non, que peut-on dire.

P : La question, effectivement, sur laquelle on va vous demander de... c'est : que peut-on dire de ces deux cercles. (*P écrit au tableau.*)

Donc on va effacer le « tracez le cercle » qu'on va plutôt considérer comme une consigne de construction plutôt qu'une question à laquelle il faudra vraiment répondre.

Alors, allez-y !

29min : Le tableau

- Lire l'énoncé

- Noter les mots ou tournures de phrases qui gênent la compréhension
formes

Pour la figure respecter : questions

les dimensions : l'angle de 90°

le rayon 4cm

O à l'extérieur

le centre du cercle est A

M et N sont sur le cercle

- expliquer pourquoi $A'M=4\text{cm}$

et $A'N=4\text{cm}$

- quelle est la mesure de

l'angle $M'A'N'$

- tracer le cercle

que peut-on dire des cercles

(P passe dans les rangées et regarde les productions des élèves qu'elle commente individuellement. Une élève recommence sa figure.)

33min

E : Madame, j'ai fini.

P : Ce serait tout de même intéressant que ceux qui n'ont pas fini la figure se dépêchent un peu.

(P s'aperçoit que certains élèves ne savent pas construire le symétrique d'un point par une symétrie centrale.)

37min

P : Franchement, à cette étape du cours, on n'est pas en train de discuter sur le mode de construction du symétrique d'un point ! Ca, s'est passé, dépassé, acquis depuis un bon moment ! Alors, je rappelle, pour ceux qui n'ont toujours pas construit leur dessin. Ca va être difficile de discuter sur les choses importantes du problème, dans la mesure où les dessins ne sont toujours pas faits. Alors, je rappelle que pour construire la symétrie d'une figure géométrique, on va construire les symétriques de certains points de cette figure, et ensuite, dans un deuxième temps, quand les points de la figure auront été tracés, à ce moment là, on reconstituera la figure.

En gros, c'est comme ça que ça se passe la plupart du temps.

Donc là, vous avez au départ trois points importants : A, M et N. Vous allez prendre, mais c'est écrit noir sur blanc dans l'énoncé, le symétrique du point A que vous allez appeler

P+2 élèves : A'

P : le symétrique du point M que vous allez appeler ?

P+ élèves : M'

P : et le symétrique du point N que vous allez appeler ?

P+ élèves : N'

P : C'est ça qui est dit dans la phrase qui dit : construire les symétriques respectifs etc... Vous avez la phrase sous les yeux ? Bon ! Une fois que ça, c'est fait, vous pouvez effectivement tracer le cercle comme c'est demandé à la dernière question. Alors ! Méthode de construction du symétrique d'un point. Je vais le faire à main levée. Vous avez le point A, ici le point O. Qu'est ce qu'on fait ?

E : On fait passer le trait. On trace un trait, madame.

P : On trace quoi ?

E : Une droite.

P : Une droite qui passe par ?

E : Le point O

P : Le point O et ?

E : Et A.

P : Voilà ! Moi je fais comme ça à main levée ? Voilà. Après ?

E : Après, on mesure.

P : Après, on mesure.

E : Et on reporte.

P : Alors, soit on mesure avec la règle, soit ?

E : On prend le compas.

P : On prend le compas et on reporte. Et cette grande explication était pour Y, U, G et C qui n'ont rien écouté. Alors, on mesure de là à là et on reporte pour obtenir le point ?

E : A'.

P : Donc les élèves qui utilisent le compas pour faire le report de mesure

E : C'est bien.

P : C'est bien, mais ils n'ont pas besoin de construire un cercle qui ne sera pas faux mais qui va surcharger la figure. Ce qu'il faut simplement, quand on utilise le compas, c'est faire un arc de cercle qui va venir à l'intersection avec la droite de départ. Un arc, ça suffit. Bien, alors il y a plein de gens qui ont écrit plein de choses là et j'aimerais bien qu'on essaie un petit peu de les regarder.

Alors, chut ! S'il vous plaît, on écoute

41min : Le tableau

<u>Pour la figure respecter :</u>	<u>questions</u>
les dimensions : l'angle de 90°	- expliquer pourquoi $A'M'=4\text{cm}$
le rayon 4cm	et $A'N'=4\text{cm}$
O à l'extérieur	- quelle est la mesure de
le centre du cercle est A	l'angle $M'A'N'$
M et N sont sur le cercle	- tracer le cercle
	que peut-on dire des cercles

P: Comment on va faire pour expliquer que les rayons, les distances, à l'arrivée, enfin les longueurs, sont de 4cm ? Alors peut-être faut-il essayer de savoir ce qu'on a fait jusqu'à présent, puisque c'est ce qu'on a fait jusqu'à présent qui permettra une justification de la réponse. Donc, qu'est ce qu'on a fait jusqu'à présent ? On a respecté des dimensions. J'ai pas écrit tout ce qu'on avait fait. Qu'est ce qu'on a fait en plus de ce que j'ai écrit là ? C'est un peu écrit dans le désordre mais il y a d'autres choses qu'on a faites qui ne sont pas écrites.

E: On a tracé, par la symétrie centrale.

P : On a fait une symétrie centrale. (*P écrit au tableau.*)

E : Par rapport à O

P : Par rapport à O, de centre O. Alors je vais continuer là.

E : En faisant un demi-tour, 180°

(*P trace une flèche pour indiquer comment lire le tableau.*)

P : Symétrie centrale de centre O. Qu'est ce quelle fait, cette symétrie centrale ?

E : Elle fait tourner la figure.

P : Elle fait faire un demi-tour et elle transforme les points, le point A devenant le point (avec les élèves) A' , le point M devenant le point (avec les élèves) M' , le point N devenant le point (avec les élèves) N' .

E : O, il reste O.

P : O, bien sûr, il reste O. Bon, alors, s'il vous plaît, ce que j'ai écrit là, au tableau, c'est finalement une manière de décortiquer un peu l'énoncé pour savoir ce qu'on a fait au cours de la construction, c'est à dire identifier ce qu'on va appeler plus tard et ce qu'on va commencer à appeler maintenant, les données du problème. Donc, le problème c'est : j'ai un cercle de centre A, de rayon 4cm. Sur ce cercle j'ai deux points M et N tels que on a un angle de 90° qui est l'angle MAN. D'accord ? Ca, c'est la première chose et j'ai construit les symétriques de ces points là, A, M et N, par symétrie centrale. Tout ça, c'est ce que j'ai fait et ce que je sais. D'accord ? Bien. Alors, peut-être qu'il serait intéressant de marquer ça à la suite de votre cours en marquant finalement on va appeler ça les données du problème.

E : On marque en dessous ?

P : Vous marquez en dessous.

E : On tire un trait ?

43 min

P : On va mettre bien au clair ce que sont les données du problème.

E : On tire un trait ?

P : C'est à la suite, voilà. Et puis ici, on a, de l'autre côté, on marquera après, les questions du problème qu'on a identifiées et puis ensuite, on va répondre aux questions. Alors on écrit. On va partager en deux : d'un côté on va écrire ce que j'ai appelé les données du problème. Est-ce que c'est clair pour vous ? Alors ici les données du problème, c'est ce qu'on a construit aussi, si vous voulez, pour que ce soit plus clair, ou ce qu'on a respecté. Alors, c'est pas dans l'ordre. Vous pouvez éventuellement reprendre dans un autre ordre si ça vous paraît plus cohérent. Bien, on écrit ce qu'on a construit, donc ce qu'on appelle les données du problème ; peut-être qu'il faudrait les mettre dans l'ordre. Si on fait un ordre, qu'est ce pourrait prendre comme ordre ?

44 min

E : On a pris un point.

P : On a déjà pris un point qui est le centre. D'accord, on pourrait mettre ça en premier.

E : Le 2) c'est : rayon 4cm.

P : Le 2) c'est : le rayon est de 4cm.

E1 : Après, M et N sont sur le cercle.

E2 : Ensuite l'angle de 90° .

P : M et N sont sur le cercle et l'angle est de 90° . Alors on va peut-être nommer l'angle, hein ?

E : Après, on met le point O.

P : 5) Après le point O à l'extérieur et ensuite le 6) symétrie centrale. Alors, nommez les dans cet ordre là. Effectivement ça donnera une plus grande cohérence et ça respectera l'ordre de la construction. Allez !

45 min

On avance parce que c'est pas ça l'essentiel. C'est important qu'on réponde aux questions. Alors on commence par parler du centre du cercle, ensuite on parle du rayon du cercle. Il y a des choses à noter Y !

Peut-être que les dimensions, il n'y a pas que des dimensions, alors on ne va pas écrire : les dimensions. (*P efface ces deux mots.*) Allez !

46 min

C'est vrai que la phrase n'est pas bien belle là. J'ai rajouté des choses et ...

Le tableau

	$A \rightarrow A'$	
	$M \rightarrow M'$	
	$N \rightarrow N'$	
<u>Les données du problème :</u>		
ce qu'on a construit	<u>questions:</u>	
4) l'angle de 90° MAN	-explique pourquoi $A'M'=4\text{cm}$	
- 2) le rayon 4cm	et $A'N'=4\text{cm}$	
5) O à l'extérieur	- quelle est la mesure de	
1) le centre du cercle est A	l'angle $M'A'N'$? Justifie	
3) M et N sont sur le cercle	- tracer le cercle	
6) symétrie centrale de centre O	que peut-on dire des cercles	

50 min

P : Bon pourquoi j'ai écrit, c'est une bonne question. Si on pouvait suivre l'ordre de la construction, ce serait plus clair. En face de ça, il y a les questions et finalement la réponse aux questions sera justifiée par ce qu'on a construit, les données du problème, par ce qu'on sait. D'accord ? Alors on va écrire les questions, dans un deuxième temps.

E : On n'aura pas le temps.

P : Eh bien, on va prendre le temps d'écrire déjà ça et puis si on n'a pas le temps, on finira la prochaine fois.

E : Madame, on écrit les questions ?

P : On écrit les questions.

54 min

E : Madame, on écrit ça : $A=A'$?

P : C'est pas A égale, c'est A devient A' par la symétrie centrale, A donne. Ca te gêne, cette symbolique ? Tu vois, c'est juste pour expliquer ce que les points deviennent par la symétrie de centre O . Bien. Alors, puisqu'on aura sûrement pas le temps d'en faire plus, certains d'entre vous ont déjà, par écrit, répondu aux questions. Ceux qui ne l'ont pas fait, je vous demande de le faire pour qu'on puisse retravailler dessus la prochaine fois. D'accord ? C'est à dire expliquer pourquoi on a l'égalité des longueurs, dire quelle est la mesure et justifier la réponse, donc ça nécessite de faire un peu des phrases ; et puis alors, une question qu'on pose simplement comme ça en mathématiques : que peut-on dire des cercles et pour laquelle on attend : on peut dire des cercles, telle chose parce que... Là aussi, on attend une explication, même si elle n'est pas demandée expressément. Alors vous prenez votre cahier de texte et vous notez.

(La sonnerie retentit.)

2. Classe de B

Les 21 élèves entrent dans la salle de classe. Les tables sont disposées en « U ».

P : Alors bonjour. On a madame P. qui est avec nous, qui va regarder un peu comment se déroule un cours de mathématiques avec vous et avec moi. On n'a pas peur de répondre, on est comme d'habitude, on travaille comme d'habitude, d'accord ? Alors, l'appel.

(P fait l'appel)

P : Vous aviez un exercice à remettre en forme pour aujourd'hui.

E : Oui.

P : Oui. Alors, page 160.

7min *(Elle écrit au tableau)* **p160 n°37**

P : C'est le silence ! Vous avez vos livres ? Vous avez vos cahiers s'il vous plaît pour démarrer ? Vous avez tous refait la figure ?

E : Oui.

(Les élèves sortent cahier et livre.)

P : S'il y a un livre en trop, vous le passez à madame P., s'il vous plaît. Donc Romain, vous avez un livre pour deux ?

E : Oui.

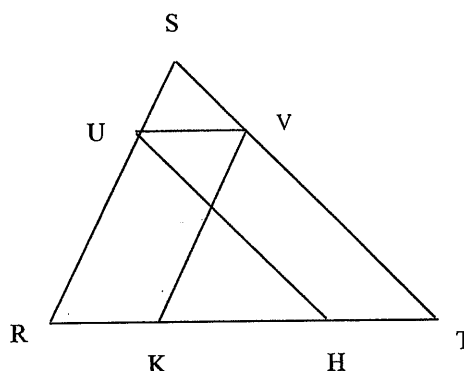
P : Où est-ce qu'il y a un livre en plus ? Resa, tu sors ton livre, tu te dépêche un peu ! Ca y est tous les livres et les cahiers sont ouverts page 160, numéro 37. François, -1 direct, tu n'as pas fait la figure, alors tu la fais en même temps, tu redémarras. Tu la fais en face, tu fais la figure.

On est le ?

E : Le 20

Enoncé de l'exercice

Sur la figure ci-dessous, les droites de même couleur sont parallèles.
Prouver que les longueurs RK et HT sont égales.



P : La figure n'est pas faite ? Laura tu essaies de faire la figure en face de ton texte, bien, en face du raisonnement que tu as fait. OK ! Qu'est-ce qu'il faut faire en face d'une figure quand on refait la figure d'un livre ?

E : Les hypothèses.

P : Les hypothèses. Ce serait formidable si l'hypothèse était indiquée à côté. Donc, je répète les consignes : on essaie d'avoir le dessin et la démonstration sur la même page, parce que si on tourne sans arrêt son dessin, ça va être très compliqué, après, de raisonner. Si on a le dessin en face, non, vous n'avez pas assez travaillé hier soir. Il n'y a pas beaucoup de raisonnements écrits. Il est dans la tête le raisonnement ou tu n'as pas du tout cherché ? Quand on fait un dessin, on essaie de coder son dessin. Comment voir les droites parallèles ? On met les droites parallèles en ?

E : Couleur.

P : En couleur.

(P vérifie les cahiers ; certains élèves n'y ont tracé que la figure, d'autres n'y ont écrit que le raisonnement)

Tu as entendu ce que je viens de dire ? En couleur, tu essaies de dessiner tes parallèles. Qu'est-ce que c'est que ça ? Tu n'écris pas sur le cahier de texte. Tu demandes une feuille à quelqu'un. Mais les -1, vous pouvez y aller, pour le travail qui n'est pas fait !

Alors, le dessin est fait ? Les couleurs sont faites ? Le raisonnement, tu as pu le faire un petit peu, Julien ? Tu l'as cherché ? Je l'ai dit, tu l'as entendu, mais après tu l'as oublié. Tu n'as pas pu le refaire ?

(P s'adresse à moi :) Parce que c'est un exercice qu'on a fait oralement, en fin d'heure, hier.

Et le travail, et le -1 ? -1 direct, je ne veux pas savoir les raisons, c'est la règle.

Le travail n'est pas présenté, c'est un -1.

(P s'adresse à moi :) Et bien, vous êtes venue un bon jour, je crois !

Alors Olivia, je crois que tu as fait ton travail en entier, il me semble, le mieux possible. Est-ce que ça te ferait plaisir d'essayer d'aller faire le dessin au rétroprojecteur ?

(L'élève va vers le rétroprojecteur.)

P : Tu te décales un petit peu. Alors, attention, elle va faire le dessin mais vous, vous allez l'aider à faire le dessin. Comment vous pouvez l'aider à faire le dessin ?

E : Avec le compas.

P : Avec le compas, vous pouvez l'aider ?

E : Non.

P : Comment vous pouvez l'aider ?

E : Avec les données.

P : Levez la main.

E : En donnant l'hypothèse.

P : Et bien c'est parfait, ça me paraît très bien. Qui est-ce- ce qui a marqué l'hypothèse sur son dessin ? Julien, tu as marqué l'hypothèse ? Qui d'autre encore ? Vas-y, prends une feuille, prends des stylos. Tu te débrouilles. Interdiction de regarder le dessin, on joue le jeu ! Qui est-ce qui démarre ? Hypothèse. Tu vas marquer d'un côté de la feuille, hypothèse et en bas tu vas faire ton dessin.

Demain vous m'apportez mon autorisation de sortie, non pas demain, lundi.

Alors hypothèse : soit vous le marquez, soit vous vérifiez que c'est bien mis. Attention, en hypothèse on a le droit de marquer un petit peu en style mathématique, à condition de respecter les notations. Julien, respecter les notations ça veut dire qu'une droite ça s'indique comment, avec les quoi ?

E : Les couleurs.

P : Dans le dessin, ça s'indique avec les couleurs.

E : Avec les parenthèses.

P : Avec les parenthèses, c'est bien. Qu'est ce qu'on donne donc pour tracer ce dessin ?

Tout agenda qui traînera sur les tables sera pris et je les emmènerai chez moi. Tu ranges ça. Tu feras ça après.

Alors qu'est-ce qu'elle fait d'abord pour son dessin ?

E : (RT) parallèle à

P : Elle fait (RT) parallèle à, tout de suite ?

E : Non (RK)

P : Qu'est-ce qu'elle fait d'abord pour faire son dessin ? Chut ! Willy, qu'est-ce qu'elle fait pour faire son dessin ?

E : La base.

P : La base de quoi ?

E : Du triangle.

P : Donc, qu'est-ce qu'elle fait avant de faire la base ? Qu'est ce qu'elle fait en faisant la base ?

E : Un segment [RT].

P : Oui, ça me paraît mieux.

E : Un triangle isocèle.

P : Un triangle ?

E : Quelconque.

P : Alors tu marques triangle, comment il s'appelle ?

E : SRT.

12min (*L'élève écrit au rétroprojecteur*): hypothèse

triangle SRT

P : SRT. Est-ce qu'on, peut lui dire de prendre un seul stylo ou plusieurs stylos ?

E : Plusieurs.

P : Julien, il faut lui dire d'en prendre combien ?

E : Trois.

P : Trois couleurs. Tu fais un triangle. Donc chaque côté a une couleur et tu l'appelles RST. Donc au début dans l'hypothèse, triangle RST. Alexandre, c'est marqué ? Le dessin est fait ? L'hypothèse est marquée ? Rien du tout ! Allez vite ! Fais ton triangle.

Hypothèse, son accent est mal fait ; elle s'est trompée ; c'est hypothèse accent grave. Alors, hypothèse, triangle RST, alors on ne va peut-être pas mettre tout dans l'hypothèse, mais on va mettre le plus important. C'est quoi le plus important pour nous ?

E : Les parallèles.

P : C'est le ?

E : Parallélogramme.

P : Non, ça c'est pas dans l'hypothèse, le parallélogramme. C'est les ?

E : C'est les ? C'est les droites parallèles.

P : Attention, tu n'as pas respecté les couleurs que je demande de respecter. Quand on sait, quand on connaît un parallélisme dans le texte, on respecte les couleurs ; ça aide beaucoup pour le raisonnement après.

Vas-y alors, RST. Le R est en haut ? Non le R à gauche. Bon, on pourrait très bien faire la figure sans s'occuper des lettres, ça reviendrait au même, mais on va respecter le même sens. Ensuite on va placer un point U sur le segment [RS]. Ah, ça c'est moi qui l'ai dit, mais ça ne fait rien. Attends, mets ton point U déjà. Alors il faudrait, pour être rigoureux, mettre U appartient au segment [RS]. On ne va pas tout mettre, tout mettre. Ensuite, par U qu'est-ce qu'on va faire ? Ilam, qu'est-ce qu'on fait ?

E : On fait (UH).

P : Oui, (UH) qui est comment ? Donc on va faire (UH) parallèle à (ST). Alors dessine-le. Alors H, il est sur [RT], si j'ai bien compris, moi. Si tu as fait (UH) parallèle à (ST), tu le fais de quelle couleur ? Non, non, non, tout va être déterminé par ton point U là dedans si tu fais une droite parallèle à (ST).

Pendant que je parle, je voudrais bien voir écrit le parallélisme de ces deux droites sur votre hypothèse. Ton point H, (UH) va être parallèle à (ST). Montre-moi au rétroprojecteur (ST), de quelle couleur ?

E : Bleu.

P : Donc déjà, tu as le stylo bleu en main, c'est bien. Par U tu traces la parallèle à (ST). Alors pour tracer la parallèle, vous vous débrouillez comme vous voulez, je veux des parallèles ; avec règle, équerre, tout ce que vous voulez. Mais tu y arrives très bien là ! C'est parfait ! Très bien comme ça, ça donne le point ?

E : H.

P : Alors je voudrais voir quoi dans l'hypothèse, Lydia ?

E : (UH) parallèle à (ST).

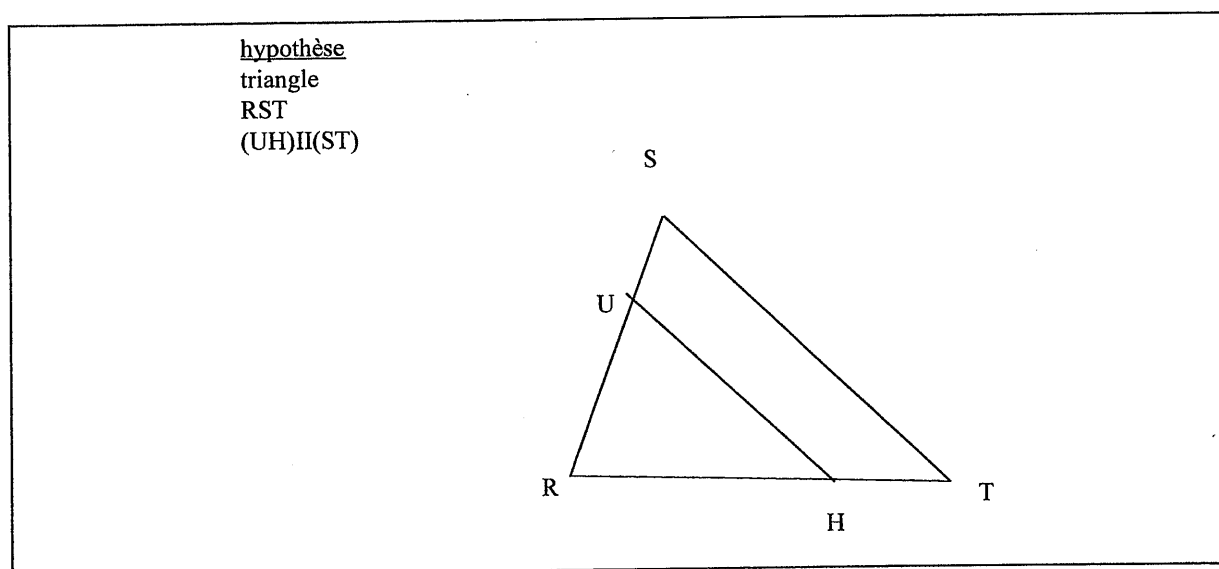
P : (UH), elle vient de dire parallèle à (ST). Claire, comment est-ce qu'on écrit (UH) parallèle à (ST) ? Avec ? Comment ça s'écrit des droites ? Comme ça ? Est-ce que vous êtes d'accord avec ce qu'elle est en train d'écrire ? Oui ? Et bien moi pas ! On va être deux à ne pas être d'accord !

Les segments, les crochets, c'est limité, or on nous parle de parallélisme, de direction, donc qu'est-ce qu'on va mettre avec le parallélisme, les directions ? On met des ?

E : parenthèses.

P : Tu es tombée vraiment dans le panneau, hein ? C'est pas de chance parce que je l'ai beaucoup dit. Mais vous ne vous en souvenez pas et vous ne faites pas attention. Les parenthèses, ça sert au parallélisme ; parenthèses, parallélisme ; donc à chaque fois qu'on parle de parallèles, on met des parenthèses. Alors (UH) // (ST).

De 12 à 22min l'élève trace la figure au rétroprojecteur et marque les hypothèses : on peut donc lire au tableau blanc :



P : Alors, Lydia, tu vas filer voir sur ton cahier si tu as bien mis ça et puis quelqu'un va venir te remplacer. Vas-y. Bon, on avance un peu plus vite parce que moi ce qui m'intéresse, quand même, dans ce problème, c'est d'arriver au but. Qui est ce qui lui dit ce qu'il faut faire ?

(Un autre élève a remplacé Lydia au rétroprojecteur)

P : Il y avait une autre droite parallèle à tracer. François ? Chut ! Une parallèle à (RT). Mets-toi un peu plus sur le côté. Une parallèle en vert. Une parallèle qui passe par qui ?

E : Par U.

P : Qui passe par U ; donc attention, regarde bien, avec ta règle, si tu es bien parallèle. Oui. Tu n'es pas terrible !

E : Non, là tu n'es pas parallèle.

P : Prends une réquerre. Ca y est, il en a une. Est-ce que ça va mieux avec une réquerre ? Oh ! Ca c'est un instrument dangereux ! C'est mieux avec ça. Alors, regarde le bord, regarde le bord vert. Attention parce que là c'est très fin. Alors, ce segment s'appelle comment Axelle ? Quel dommage ! (*le trait vert « bave »*)

E : [UV]

P : Alors, qu'est ce que vous avez marqué tous ? Ca y est ? Vous avancez ? Il y a trois parallélismes à marquer dans l'hypothèse, il me semble, non ? (UV) parallèle à ? (UV) parallèle à (RT). C'est marqué pour tout le monde ?

E : Oui.

25min- Le deuxième élève envoyé au rétroprojecteur complète l'hypothèse par : (UV)II (RT) et trace le segment [UV], puis il retourne à sa place.

28min- Le professeur écrit au tableau vert : Démontrons que $RK=HT$

P : Ilane, la marge, le numéro, la date ! Pourquoi tu n'as pas ton cahier ? Allez, on se dépêche ! (UV) parallèle à ?

E : (RT).

P : Aurélia tu vas aller faire la troisième parallèle. Allez vite ! Bon ça donne quelque chose ça, sauf qu'il manque des couleurs, Gabriel ! On ne voit pas les couleurs du parallélisme. Alors maintenant la prochaine, c'est parallèle à quoi ?

Julien, tu as oublié de donner quelque chose dans l'hypothèse. Bon, dites, le nombre d'élèves qui n'a pas fait son travail, au lieu de se balancer sur les chaises ! Vous sautez une ligne pour bien présenter tout ça et marquer le but où on doit aller. Vous relisez les questions. (UV) parallèle à, à (RT), d'accord ? Aurélia, vite, la dernière parallèle en rouge ! Oui, si, c'est pas mal, et on arrive sur quel point Romain ?

E : C'est le point K.

P : Ce n'est pas une évidence, je n'ai pas le dessin sous les yeux. Et qu'est-ce qu'on dit alors ?

E : (RK) parallèle

P : Attends, attends Aurélia, n'écris pas n'importe quoi s'il te plaît ! Peut-être qu'il n'efface pas. Il y a des feutres qui ne s'effacent pas. Tu rayes. Rouge à ce moment là, rouge, voilà.

Romain, c'était toi qui étais sensé lui dicter.

E : (RS) parallèle à (VK).

L'élève a marqué au rétroprojecteur (RK). Elle le raye et le remplace par :

(RS)II (VK)

P : (VK) ou (KV), vous préférez quoi ?

E1 : (VK)

E2 : (KV)

P : Est-ce qu'il y a de bonnes raisons de préférer (VK) ?

E : Non, ça sonne mieux.

P : Alors, les raisons les meilleures, ce serait peut-être l'ordre alphabétique quelquefois. Bon chut ! On y va ! François, tu lis le texte s'il te plaît.

E : Alors, démontrer que les longueurs RK et HT sont égales.

P : Alors là, c'est vraiment un problème qu'on a vu un petit peu hier ; on vous donne le but final ; on ne vous donne pas toutes les étapes différentes de ce problème. Qu'est-ce qu'on marque ? On saute une ligne et qu'est-ce qu'on marque ?

E : Que les longueurs RK et HT sont égales.

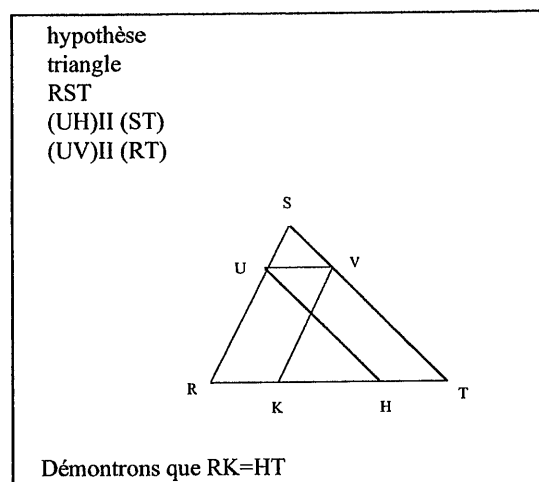
P : Alors démontrons, chut, que les longueurs, oui je vais aller plus vite tout de même.

E : RK et HT sont de même longueur.

P : Même plus vite : $RK=HT$. Et on souligne, c'est la suite, c'est la pancarte de l'autoroute qui montre là où on va.

29min- Le professeur écrit au rétroprojecteur : Démontrons que $RK=HT$

dessin au rétroprojecteur:



P : Est-ce que je me suis trompée ou non en écrivant $RK=HT$, Est-ce qu'il faut des crochets ou des parenthèses ?

E : Parenthèses.

P : Ah bon ! Pourquoi ? Il faut des crochets tu crois pour ça ? Il ne faut rien du tout, comme j'ai marqué : $RK=HT$, parce que ce sont des longueurs. Eh bien, je vous écoute. Vous allez lire ce que vous avez démontré.

E : Moi je sais.

P : Alors tu nous lis ton charabia, comme ça on en aura le cœur net. Depuis 5 min, elle n'arrête pas de me dire : « je n'ai écrit que du charabia. »

E : Je démontre que UV et RT

P : Attends, va doucement pour qu'on suive. Je démontre que ?

E : (UV) non (UH) et (VT) sont parallèles.

P : Ah, elle nous lit son charabia, qu'on en ait le cœur net, si vraiment ce n'est que du charabia ou s'il y a quelque chose d'intéressant.

E : Alors HT est de même longueur. Je démontre que (VK) et (SR) sont parallèles entre (UV) et...

P : Ce qu'il y a c'est que tu vas trop vite, alors personne n'arrive à suivre.

E : Je démontre que (UV) est placée entre (UH) et (VR).

P : Bon, c'est un petit peu compliqué. Si je vois ce que tu as marqué, ça ira peut-être mieux. C'est un peu difficile à comprendre. Alexis, qu'est-ce que tu as marqué ?

E : Moi je ne l'ai pas fait.

P : Tu ne l'as pas fait. Est-ce que tu te souviens comment on avait fait ? Chut !

E : Moi je sais.

P : Comment ? Pourquoi tu croyais que tu avais fait ton dessin faux ? Alors pourquoi ce truc c'est égal et sur ta truc c'est pas égal ? Qu'est-ce qui t'arrive ?

Alors, démontrons quoi ?

E : Moi j'ai trouvé, moi.

P : Alors, plutôt que de lever le doigt, j'imagine bien que tu peux répondre, ce que je te reproche, c'est de n'avoir pas pris le temps hier, de formuler, par écrit, ta réponse ; d'accord ? Parce que ça nous fait perdre un petit peu de temps et parce que je ne suis pas sûre que tu aies juste. Essaie, pendant qu'on répond, de formuler ta réponse. Alors, on écoute ce que dit Lydia. On essaie de voir si on comprend un peu mieux.

E : (RK) est coupée par deux parallèles.

P : RK, c'est la droite (RK) ou le segment ? Tu as mis des crochets ou des droites ? De toute façon, ça revient un peu au même. (RK) coupée par deux droites parallèles, c'est ça que tu as marqué ? Ensuite,

E : (HT) coupée par deux parallèles, elles sont équidistantes.

P : Alors, équidistantes, ça c'est intéressant, parce que on n'a jamais vu cette notion d'équidistance. On le voit quelquefois en primaire ou en sixième. Qu'est-ce que c'est que deux droites équidistantes ?

E : A égale distance.

P : Lilas ! Lilas ne suit pas. Qu'est-ce que deux droites équidistantes, Julien ?

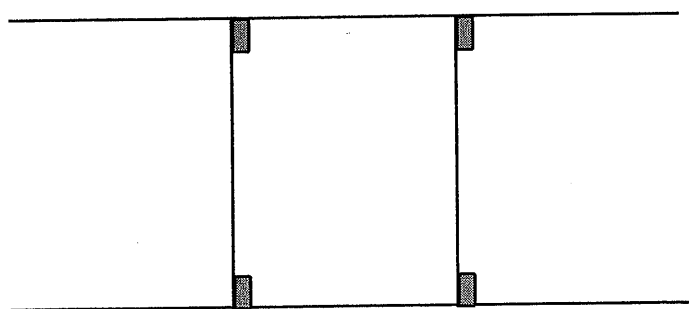
E1 : C'est deux droites qui ne se rencontrent jamais.

E2 : Et bien non, ça c'est deux droites parallèles, au contraire !

P : Il n'a pas faux ; des droites qui seraient équidistantes, elles ne se coupent pas. Il n'a pas faux, il n'a pas tort. Equidistantes, c'est qui auraient la même distance entre les deux. C'est quelque chose comme ça. On trace les parallèles à l'école primaire, mais ici, est-ce que je connais la distance entre les droites rouges ou la distance entre d'autres droites ?

E : Non.

29min- P trace au tableau vert le schéma suivant à main levée :



P : Non, tu as un petit peu inventé. Peut-être ce sera vrai, la conclusion à laquelle on arrive, mais on ne le sait pas dans le texte. D'accord ? Donc la démonstration n'est pas valable. d'accord ? Romain ?

E : Alors, comme [RK] est de la même longueur que [UV] .

P : Ah bon ! Tu le sais ça ?

E : Oui.

P : C'est marqué dans l'hypothèse ?

E : Ca se voit.

P : Est-ce que mesurer, vous arriverez à une démonstration quand vous mesurez ?

E : Non.

P : Tu as déjà mesuré en dessinant un carré. Est-ce que tu as déjà mesuré les côtés ? Si je te dis 4,2 est-ce que tu retrouveras vraiment 4,2 avec le bout de règle que tu as en général ? Est-ce que tu crois que tu vas arriver à une vraie position ? D'accord ? Par contre tu as une bonne idée. Qu'est-ce que ça va être notre étape numéro 1 ? De calculer ? C'est avec des opérations.

Voilà, c'est ni par le calcul, ni par les mesures qu'on va faire une belle démonstration de géométrie mais, par contre, on va démontrer, chut, chut, on va démontrer que...

E : $RK=$

P : $RK=UV$. Est-ce que vous y êtes tout le monde ? On va démontrer que $RK=UV$. Alors on écrit, au départ, pour l'instant. Lou tu n'écris pas mais tu me dis pourquoi $RK=UV$. Après vous essayerez de le refaire.

30min- P écrit au tableau vert :

Etape n°1 : On va démontrer que $RK=UV$

E : Parce que (KV) parallèle à (RU)

P : (KV) parallèle à (RU). (RV) est parallèle à (RU), c'est une bonne idée. C'est tout ? Ça suffit pour démontrer que $UV=RK$? Aurélia.

E : Et (SR) parallèle à (VK)

P : Et (SR) est parallèle à (VK). Qu'est-ce que tu as dit Lou ? Pour s'en souvenir, il faut quand même écrire. Qu'est-ce que tu as dit ? Tu peux me le répéter ?

32min- P écrit au tableau vert :

(Lou) On sait que (KV) // (RU)

E : KV est égal et parallèle...

P : Non, on sait que (KV) est parallèle à ?

E : (RU)

P : A (RU) et qui est-ce qui a rajouté quelque chose ? Aurélia, tu as rajouté quelque chose ?

E : Moi.

P : Rebecca, qu'est-ce qu'on peut rajouter ? (KV) parallèle à (RV). Les droites rouges sont parallèles. On peut rajouter aussi, Gabriel ?

E : Euh...

P : Axelle ?

E : Que (UH) parallèle à (VT).

P : Alors attends ! Pour l'instant, j'en suis à (KV) parallèle à (RU) et je veux d'abord démontrer que $RK=UV$. Qu'est-ce qu'on va démontrer ? Je l'ai entendu. Julien ?

E : Ca va faire un parallélogramme.

P : Attends avant de dire ça va faire un parallélogramme ; bien sûr, ça va faire un parallélogramme. Qu'est-ce qui manque encore ?

E1 : Madame, madame !

E2 : Les côtés opposés.

P : Ca vient. Alors, quels sont les côtés ? On a les côtés rouges, qu'est-ce qui manque ? Oui. François ?

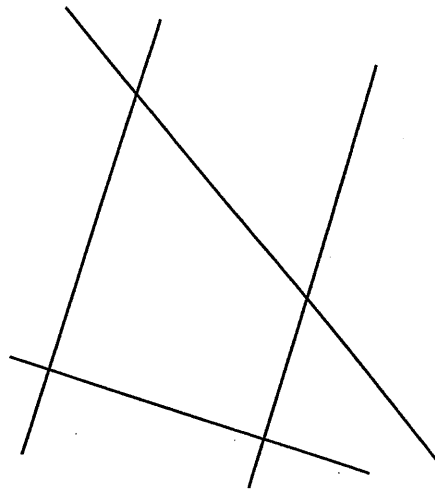
E : Comme (US) parallèle à (VK), elles sont équidistantes.

P : Ah, elles sont équidistantes.

E : Elles sont équidistantes donc $RK=UV$.

P : Alors là, tu vas un peu vite. Il n'y a aucune raison que les segments là soient égaux. J'ai fait des droites parallèles, je les coupe par deux droites, il manque un élément. Vous l'avez dit, qu'est-ce qu'il faut dire ?

34min- P trace au tableau vert :



E : C'est un parallélogramme.

P : Alors, qu'est ce qui manque ?

E : Que les droites parallèles (RU) et (KV) sont de la même longueur.

P : Est-ce que tu sais qu'elles sont de la même longueur ? Bon, alors une seconde. Chut ! On remet les choses à zéro. On a vu qu'il fallait démontrer que c'est un parallélogramme. Oui, vous y êtes tout le monde ? Sortez vos fiches ! Montrez moi, du doigt, comment est-ce qu'on va démontrer que c'est un parallélogramme.

E : Il faut les côtés opposés parallèles deux à deux.

P : Ce serait bien de ne pas chanter, pour moi et pour tout le monde.

E : Madame, ce sont les côtés opposés parallèles deux à deux.

P : Alors, Lou a dit : on sait que (KV) parallèle à (RU), qui est-ce qui rajoute quelque chose ?
Axelle ?

E : (UV) parallèle à (RK).

P : Axelle rajoute. Est-ce qu'elle a raison, d'abord ? Vous l'avez entendue, qu'est-ce qu'elle a dit ? Et c'est vrai ou n'est-ce pas vrai ? Donc je peux l'écrire.

E : Oui.

35min- P rajoute au tableau vert :

et (RK)II (UV)

P : Et (RK) parallèle à (UV). Alors qu'est-ce qu'on dit maintenant ? Willy, je t'écoute.

E : Ils ont les côtés opposés...

P : Comme le quadrilatère

E : A ses côtés parallèles deux à deux

P : Alors

E : C'est un parallélogramme.

P : Vous écrivez, s'il vous plaît, le raisonnement. Chut ! Allez, on reprend ce qu'il y a marqué au tableau et on reprend l'élément essentiel de la démonstration, Willy, tu répètes.

E : Le quadrilatère UVKR a ses côtés parallèles deux à deux, alors c'est un parallélogramme.

P : Parfait. Alors on écrit : on sait que (KV) parallèle à (RU), on sait aussi que (RK) parallèle à (UV) alors. Attention quand tu nommes un parallélogramme, tu nommes les quatre sommets l'un après l'autre en tournant dans le même sens.

E : UVKR est un parallélogramme.

P : Alexis, je suis parfaitement d'accord avec toi, mais tu es en train d'aller un peu plus vite que nous et je ne suis pas sûre que tu aies bien rédigé la première étape. d'accord ? Mais tu es effectivement dans l'étape numéro 2. On en est dans la première étape. Tu veux répéter, donc, ce que tu as écrit.

E : On sait que (KV) parallèle à (RU) et (UV) parallèle à (RK), alors le parallélogramme UVKR est un parallélogramme.

P : Tu as fait une faute, mais il est possible, par écrit, que tu l'aies rectifiée. Relis ta dernière phrase, et Willy l'a remarquée. Alors, après alors, relis !

E : Alors le quadrilatère.

P : D'accord ; ce n'est pas ce que tu as dit à l'oral, mais c'est ce que tu as écrit, c'est correct, d'accord ? Alors le quadrilatère est un parallélogramme, donc Alexis ? Donc si c'est un parallélogramme, il a toutes les propriétés du parallélogramme et laquelle on voulait ?

$RK=UV$. Ok. Etape numéro 2. ?

Tout le monde a trouvé ?

37min- P écrit au tableau vert :

$UV=RK$

Etape n°2

P : Tout le monde a trouvé ?

E : Oui, on fait pareil.

P : On fait pareil. Je vous écoute. Vas-y répète, étape n°2, on va démontrer que ?

E : $HT=UV$.

P : C'est bien. Doucement, doucement ! Chut ! Tout le monde écrit : étape n°2. Julien, est-ce que tu y es maintenant ?

E : Oui.

P : Tu peux me la relire, l'étape n°2 ?

E : On va démontrer que HT , HT et UV est égal à.

P : Attends, l'étape n°1, on a démontré que $RK=UV$; étape n°2 ?

E : On va démontrer que $HT=UV$.

P : Très bien ! C'est marqué, tout le monde ? Et bien vous me faites le raisonnement par écrit, tous, impeccable ce coup là. On a droit à un plus 1 ? Oui, bien sûr, bien sûr ! Bon, j'éteins un petit peu parce que ça chauffe. On y est ? C'est bien marqué ? C'est bien rédigé ? Alors, après l'étape 1, après l'étape 2, pour vraiment mériter le +1, il faut quelque chose. Il faut un petit peu plus. Il faut quoi ? Et bien, il ne faut pas oublier notre but final, hein ? Il faut faire la conclusion, voilà. Je sors déjà le stylo rouge pour les +1 ? C'est ça ?

E : Oui.

(P regarde les cahiers)

P : Si on a fini l'étape n°2 et bien il faut le petit plus pour avoir le +1. Attention à ton écriture ; on te l'a déjà dit. Ca commence à nous exaspérer un petit peu tous. Il faudra déjà que tu changes de format de cahier et de copies, d'accord, parce qu'on a du mal à te lire. Tu ne mets plus que deux mots par page, ça devient difficile pour la lecture.

E : C'est quoi le petit plus, madame ?

P : C'est d'arriver au panneau rouge là, d'arriver au but final.

40min- P entoure en rouge : RK=HT

P : Je crois que votre venue est magique ; ils mettent tous des parenthèses pour les droites parallèles. Attention, j'ai étape n°1, étape n°2 et la conclusion des deux étapes.

(P contrôle les raisonnements des élèves sur leurs cahiers ; les élèves comparent leurs démonstrations.)

P : Attention, l'égalité des segments se met sans les crochets parce que le segment c'est l'ensemble des points compris entre les deux points. Si tu parles de sa longueur, tu enlèves les crochets.

E : Madame, madame !

P : Attention, je suis d'accord pour le +1, à condition qu'il y ait les parallélismes. Lilas, on sait que ?

P et E : On sait que (TH) parallèle à (VU).

P : Tu le relis doucement.

E : (TH) parallèle à (VU).

(P écrit ce que les élèves lui dictent.)

P : Tout le monde est d'accord ? C'est juste ça ?

E : Oui.

P : Et on sait quoi ?

E1 : On sait aussi que...

E2 : (UH) parallèle à (VT).

P : (UH), je n'ai pas entendu, parallèle à ?

E : (VT)

46min- P écrit au tableau :

(TH) // (VU)

(UH)II (VT)

P : (VT). La phrase indispensable, alors : le quadrilatère, chut !

E : Donc $RT=HT$

P : Tu n'écoutes rien de ce que je te demande. Après le parallélisme, il faut faire l'argument, pourquoi est-ce que ça va être un parallélogramme, donc je t'écoute.

E : Parce que, parce qu'il aura, par exemple ses côtés sont égaux et parallèles.

P : Non. Reprends ton planning, là. Comment est-ce qu'on démontre que c'est un parallélogramme ? Est-ce que c'est parce que deux côtés sont égaux ? Tu penses à manger des bonbons et à faire des gribouillis sur ton cahier mais pas à faire des maths. On l'a fait il y a deux minutes ! Qu'est-ce qu'on peut dire ?

E : Ils sont parallèles.

P : Ils ne sont pas égaux, ils sont parallèles. La phrase qu'il faut donc écrire, Aurélia, je t'écoute.

E : Comme.

P : Alexandre, non, tu n'y es pas ? Je t'écoute. Qu'est-ce qu'il faut écrire après avoir écrit le parallélisme des deux droites ?

E : Donc RK et HT sont égal.

P : Tu n'écoutes pas non plus. Romain ?

E : Le quadrilatère $HTUV$ a ses côtés parallèles deux à deux, c'est un parallélogramme.

P : C'est bien, répète.

E : Le quadrilatère $HTUV$ a ses côtés parallèles deux à deux

P : Donc ?

E : Donc $HT=UV$

P : Donc, c'est un parallélogramme, donc ses côtés opposés sont égaux, donc $UV=HT$. Terminé !

49min- P écrit au tableau :

donc $UV=HT$

P : Etape n°3, elle est faite. Alexis, je t'écoute, étape n°3.

E : $UV=RK=$

P : $UV=RK$, UV égale aussi à HT donc ?

P et E : $RK=HT$ et ça s'appelle comment cette propriété de l'égalité ?

E : Attendez, on l'a vu hier.

P : On ne l'a jamais écrit, je l'ai dit hier.

P : D'abord, vérifiez que vous avez bien marqué $UV=RK$; $UV=HT$ donc $RK=HT$

50min- P écrit au tableau :

Etape n°3

$UV=RK$

$UV=HT$ donc $RK=HT$

P note au tableau ; T-----E

P : C'est le but final, on peut l'encadrer en rouge, comme était encadrée notre direction.

E : Transitivité.

P : Bravo, Julien ! On s'arrête là. Je vais reprendre les cahiers, je vais mettre les +1. La consigne pour tout le monde, lundi, mardi, il y a un contrôle. Travail pour lundi, ça m'arrange parfaitement : P162 n°52 et 54.

51min- P écrit au tableau :

p 162 n°53

n°54

3. Classe de N

Les élèves arrivent lentement et mettent au moins 5 minutes à s'installer.

Dans cet établissement, les élèves de cinquième sont répartis en classe de niveau. La classe observée est une classe de 15 élèves, d'un niveau faible.

5min

P : Bon prenez vos places habituelles hein ! On fait l'appel. Bon, on se tait ! On sort le travail qu'on avait à faire, on va corriger rapidement, et puis on va continuer euh... à faire des fractions

Il y avait deux choses. Il y avait la fiche et puis ?

E : L'exercice

P : L'exercice. Qu'est-ce que vous avez préféré faire ?

E1 : La fiche !

E2 : La fiche !

P : Elle vous a appris quelque chose la fiche ?

E : Ouais. C'est euh... quand c'est ...

P : La symétrie. Mais la symétrie par rapport à quoi ?

E : A l'extér... à un axe !

P vérifie les cahiers d'exercices et la fiche qu'il y avait à compléter. Certains élèves corrigent leurs dessins.

P : Bon, on continuera ça la semaine prochaine. Et bien, c'est ça ton exercice ? Avec que des résultats ? Mais, il est pas en entier ton exercice !

Y'avait que le a) à faire ?

T'as fait les deux Ahmed !

E1 : Ouais

E 2 : Moi aussi !

P : Ben c'est très bien, pour une fois que tu fais le devoir en entier, pour une fois t'en fais deux, tu te rattrapes ! Euh... la fiche vous pouvez la donner hein

Les fiches, vous pouvez hein

E : Fallait faire la fiche ? ... Ah ! fallait la faire !

P : Ben, à ton avis, pourquoi... je l'ai donné ?

E : C'est un mystère !

P : J'ai même dit que c'est euh... finalement assez rigolo à faire, que c'est des dessins et que ça devrait vous rappeler des choses et là tes camarades ont rappelé la symétrie par rapport à un axe...

E : C'est un mystère !

P : Ahmed, tu voudrais te taire s'il te plaît !

E : Y a un problème !

P : Tiens-toi bien !

Elle est où cette fiche ? Bon, tu vas passer un bon week-end hein ?

P parle à l'observateur : Euh... je voulais vous dire, c'est juste pour voir s'ils se rappellent un petit peu... les fractions, donc je vais leur donner ça simplement à faire et puis on fera, on commencera un petit peu lundi le point avec des constructions vraiment, mais là, tant qu'on n'a pas fait le point, ça les avance à quoi ! ... Vous désirez un résultat ?

L'observateur : Je veux bien, oui... Je vous remercie

P : Oh la la ! C'est quoi ce nombre que tu me mets, franchement, Sabine, simplifier c'est pas ça !
Quelque chose qu'on a...

Bon. On fera le point lundi sur tout ça, parce que euh... Et puis t'aurais quand même pu utiliser une règle !

E : J'aime pas.

P : Non mais, j'aime pas, j'aime pas, tu vas t'en sortir longtemps comme ça en disant « j'aime pas, j'aime pas » !

Jean-Yves, s'il te plaît, tu te tais un petit peu !

...

BON OK. Il y a des choses à revoir... On corrige rapidement l'exercice, je reste au tableau parce qu'après j'aimerais qu'on continue d'autres choses, donc n° ... 5 p.29.

Enoncé de l'exercice

Simplifier les fractions : $\frac{4}{6}$; $\frac{16}{14}$; $\frac{3}{9}$; $\frac{10}{12}$; $\frac{2}{4}$; $\frac{3}{6}$; $\frac{12}{8}$

P écrit au tableau et corrige.

Je vous le rappelle hein, c'est des révisions de 6^{ème} ça... p.29. On vous demandait de simplifier des fractions. Bon alors, simplifier ces fractions pour trouver une fraction équivalente, égale, plus simple. On a vu ça en sixième. Simplifier pour une fraction, par exemple, pour une fraction égale à $\frac{4}{6}$ mais plus simple. Réduire au même dénominateur ?

Non ! Qui est ce qui m'a parlé de diviser ? Alors diviser le numérateur et le dénominateur par quoi ?

E : Par 2

P : Pourquoi par 2 ?

E : Parce qu'il y a des chiffres...

P : Parce que les deux nombres 4 et 6 sont dans la table des 2 d'accord ?

E : Oui

P : Alors, pour bien marquer qu'ils sont dans la table des 2, je vais écrire 4... C'est quoi la table des 2 ?

E : 2 fois 2

P : et 6 c'est

E : 2 x 3

P : 2 x 3 ou 3 x 2, donc, ils sont bien tous les deux dans la table des 2, donc je peux diviser par 2, simplifier par 2 au pire, on peut les barrer, donc la fraction égale c'est ?

E : $\frac{2}{3}$

P : $\frac{2}{3}$

E : Ah c'est ça !

P : Oui ! Ça y est Ahmed, ça revient ? Ben tu l'as pas fait ? Ben je t'écoute Ahmed ?

E : Alors...

P : Alors, il faut trouver les deux nombres d'accord, multiples d'un même nombre, c'est à dire dans quelle table sont-ils tous les deux ? 16 et 14, dans quelle table ? Bon, le plus simple, si on trouve pas, c'est la table des 2, 16 c'est ?

E : 8 x 2.

P : 8 x 2 ou 2 x 8, t'es d'accord Ahmed ?

E : Oui

P : Et 14, Ahmed ?

E : 7 x 2

P : 7 x 2. Bon, donc c'est divisible par 2 d'accord, donc la fraction égale et plus simple, ça fait ?

E1 : $\frac{8}{7}$

E2 : Dites Madame, on peut aussi faire 16 : 4

P : Oui, mais est-ce que 14 est divisible ?

E : Non

P : Pour avoir une fraction égale, il faut diviser le haut et le bas par un même nombre, de la même façon qu'on avait vu qu'on pouvait multiplier le bas et le haut par un même nombre pour que ce soit égal, d'accord ? 16 c'est divisible par 4, mais 14, c'est pas dans la table des 4, au alors si tu divises par 4, tu vas trouver un nombre à virgule ou un nombre qui sera infini or les fractions c'est forcément uniquement des nombres entiers. Euh... ben je t'écoute Sophie, 3 et 9 ?

E : Euh... 3, c'est euh...

P : Ah, il faut que tous les deux soient multiples d'un même nombre

E : 3 x 1

P : 3 x 1.

E : Et 3 x 3

P : O.K. ! Donc finalement, je peux diviser par 3 donc la fraction égale ?

E : $\frac{1}{3}$

P : D'accord, ça va ? ... pour la série des nombres décimaux ?

Ahmed ! je t'écoute

E : Oui mais Madame en plus j'ai mis $\frac{2}{4}$ est égal à $\frac{3}{6}$ est à égal à $\frac{1}{2}$

P : D'accord. Je t'écoute Ahmed pour la suivante

E : Euh... c'est dur

P : Tu as eu le temps. Si ! t'as bien compris maintenant, vas-y !

E : Euh... ben 5 fois 2

P : Alors, on était dans la table de quoi ? des 5 ?

E : Des 2 !

P : Ah ! de 2, donc ça fait, 5 x 2 et l'autre ?

E : 6 fois 2

P : 6 x 2, donc je peux simplifier, diviser par 2 et je trouve la fraction ?

E : $\frac{5}{6}$

P : $\frac{5}{6}$... terminé. On est dans la table des 2

E : 2 x 1

P : 2 x 1.

E : 2 x 2

P : 2 x 2. Donc je simplifie par 2, je trouve $\frac{1}{2}$ Nadia ? Chut !

E : 3 x 1.

P : 3 x 1.

E : et 3 x 2

P : Je simplifie ici par 3 et ça fait ?

E : 1 et 2

P : Et sans que Nadia te souffle, tu sais faire ? Nadia en solo, toute seule ?

E : 4 et 2

P : D'accord. Alors 6 x 2, 4 x 2 donc je simplifie par ?

E : Par 2

P : Donc, je simplifie par 2, donc la fraction égale $\frac{6}{4}$

E : ... Madame... j'ai trouvé $\frac{3}{2}$

P : Attends... Nadia, je crois qu'on n'a pas terminé, on peut pas faire plus encore ? Chut !

E : 2 fois 2

P : 6 c'est 2 fois 2 ?

E : 3 x 2

P : 3 x 2.

E : 2 x 2

P : Et 2 x 2. Donc je simplifie par ?

E : 2

P : 2. Donc la fraction égale ou plus simple est ?

E :

P : Ça va Nadia ? Des questions ?

Oui, alors, bien sûr hein ici par 2 on est sûr. Mais bon, quand on connaît bien ses tables, finalement on s'aperçoit que 12 et 8 sont dans la table des 4 hein, et 4 x 3, on le retrouve, on divise par 2 et on divise encore par 2, donc finalement on divise par 4

E : Y a une faute si on met 6/4 ?

P : Non, non, euh... quand on te demande de simplifier le plus possible, tu vas jusqu'au bout, mais bon... c'est pas mal, tu as compris. Tu as compris Nadia ?

E : Oui

19min- P a écrit au tableau :

n°5 p 29

$$\underline{4=2 \times 2=2} \quad \underline{10=5 \times 2=5}$$

$$6 \ 6 \times 2 \ 3 \quad 12 \ 6 \times 2 \ 6$$

$$\underline{16=8 \times 2=8} \quad \underline{2=2 \times 1=1}$$

$$14 \ 7 \times 2 \ 7 \quad 4 \ 2 \times 2 \ 2$$

$$\underline{3=3 \times 1=1} \quad \underline{3=3 \times 1=1}$$

$$9 \ 3 \times 3 \ 3 \quad 6 \ 3 \times 2 \ 2$$

$$\underline{12=6 \times 2=6=3 \times 2=3}$$

$$8 \ 4 \times 2 \ 4 \ 2 \times 2 \ 2$$

P : Bon, j'en donnerai un autre pour lundi

E : ... Aussi dur ?

P : On verra... mais pour lundi, toute façon, on arrête là. Est-ce qu'il a des questions ? Non ?

C'est bon, Ahmed ? C'est bon ? Oui ?

E : C'est bon.

P : Stéphane ?

E : Oui

P : Bon, on continue... Donc sur le cahier bleu... Vous copiez l'énoncé.

P a effacé le tableau, elle écrit et les élèves recopient.

21 min –

Énoncé de l'exercice

Tracer un segment [AB] de 5 cm.

Placer un point M sur [AB] tel que la longueur AM soit égale aux trois-quarts de la longueur AB.

23 min

P : Il faut tracer un segment AB de 5cm, pour l'instant, vous copiez, c'est simple, dépêche-toi, S. Vous placez un point M sur AB tel que la longueur AM soit égale aux trois quarts de AB... Alors vous copiez, puis on corrige.

E : On suit la consigne ?

P : Oui, ça c'est sûr ! Bon, première consigne, tracer un segment AB de 5cm, ça, ça va ?

E : Oui.

P passe dans les rangs.

P : Bon. Vous pouvez déjà commencer par tracer ce segment [AB] de 5cm. Chut ! Ça y est, tout le monde a tracé un segment [AB] de ... Où est ton crayon à papier ? Attends on va voir parce que... attends ! Attends ! On va voir, trace ton segment [AB] puis ensuite on va voir. En fait le but, c'est comment faire ? Tracer un segment de 5cm [AB], ça c'est facile, en tentant de placer un point M, pas n'importe où, mais tel que sa longueur soit égale aux trois quarts de AB. Il est où M, le point M ?

E : Euh... sur [AB]

P : Il est... ?

E : Sur [AB] !

P : Déjà sur [AB]. On est bien d'accord hein ? Il est sur [AB] puisqu'il faut que la longueur AM soit égale aux trois quarts de AB. Première chose, il est forcément sur [AB] bon. Alors maintenant comment trouver la place exacte ? Chut ! ... Annette ?

24 min

P : Il faut qu'on divise le segment par 4

Alors, on divise le segment par 4, mais d'abord, il faut faire une opération hein ? 5... et qu'est-ce que tu me dis hein ? Donc je divise 5 par 4, O.K. et puis ?

E : Après, on trouve le résultat

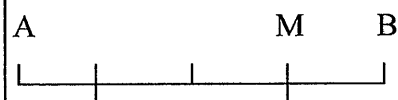
P : Alors, on prend la calculatrice. Ça fait combien 5 par 4 ?

P écrit sur le tableau de gauche :

$$5:4=1,25$$

$$1,25 \times 3 = 3,75$$

Puis P trace un segment à main levée sous l'énoncé :



E : 1,5.

P : 1,5. Stop S ! Stop !

Alors le segment mesure 1,5

Donc, j'ai... j'imagine que j'ai un segment AB de 5cm d'accord ? Je mesure 1,25 ? Alors, c'est pas très très facile. C'est exprès que cela ne soit pas des nombres... Alors 1,25. Ça doit se situer où ? Ça doit se situer où 25 ?

E : Après le...

P : Entre quoi et quoi ?

E : Entre 1 et 2

P : 1 et 2 !

E1 : 1 et 1 demi

E2 : 1,25 ?

P : Entre 1 et 1 demi

Entre 1 et 1 demi ! C'est pas très précis, ça !

Bien. Entre 1,1 et 1,30, c'est à dire entre 1,2 et 1,3, d'accord bon. Donc, euh... si je mesure à peu près... Et puis quoi après Annette ? Le point M est là. Attends ! Attends ! Tu divises par 4 et ça fait 1,25, je suis d'accord, alors le point M va être là ? Il faut que la longueur AM soit égale aux trois quarts de la longueur AB... Alors quand tu as fait cela, tu dois trouver quoi ?

E : ... On divise par 4

P : Par 4. Donc ça représente quoi ?

E :

P : d'accord, ça représente, et il me faut, comment je fais pour trouver la longueur ?

...

Donc en plus ça, je le multiplie par 3

E : 3,75

P : 3,75. Est-ce que tout le monde est d'accord ?

E : Oui.

P : Oui. Donc, après on peut le placer hein ? On va le trouver à peu près, on trouve le point M, ici ! Donc si je résume tout ce que l'on a fait... Sonia ?

27 min

P écrit au tableau :

$$(5:4) \times 3$$

$$5:4 \times 3 = 3,75$$

$$\times 3 = 3,75$$

$$= \times 5 = 3,75$$

E : Je divise par 4...

P : Vous pouvez mettre tout en ligne...- et ensuite ce que j'ai trouvé, je le multiplie par 3. Est-ce que les parenthèses sont utiles ? : $(5 : 4) \times 3$

E : Non

P : Est-ce que les parenthèses sont utiles là ? Donc, je peux très bien ne pas placer de parenthèses, qu'est-ce que j'ai fait hein ? $5 : 4$ et ensuite le résultat multiplié par 3, donc, je vais trouver 1... euh... 3,75. Comment je peux écrire autrement 5 :

E : Non

P : Pourquoi ?

E : Non, parce que la multiplication est prioritaire...

P : Non ! Parce que la division comme la multiplication est prioritaire, 4 ?

E :

P : Voilà... $\times 3$ d'accord, c'est égal à 3,75. O.K. ? Euh... pour la multiplication... on sait que

finalement, on peut changer l'ordre, c'est la même chose que si j'écris $3 \times$ d'accord ? Donc

finalement, ce calcul-ci $5 : 4 \times 3$, c'est la même chose que si je fais : $3 \times 5 : 4$. Essayez : $3 \times 5 : 4$.

E : C'est pareil !

P : Donc, c'est la même chose, c'est ça. Je vais l'écrire hein, donc finalement, $5 : 4 \times 3$, c'est la même chose que de faire $3 \times 5 : 4$ d'accord ? C'est la même chose que de faire $5 \times 3 : 4$; est-ce que vous me suivez ? Ça c'est ce que me disait... Je divise, $5 : 4$ et puis après je multiplie par 3, d'accord ? Je mets dans l'autre sens puisque ça change rien, hein ? Et puis $3 \times 5 : 4$, on obtient toujours 3,75. Encore une fois, moi, je change, c'est la même chose que de faire $5 \times 3 : 4$

d'accord, non ? Et puis, là, je peux encore changer d'accord ? Vérifiez, faites-le : $3 : 4 \times 5$. Vous trouvez toujours 3,75, d'accord ? En fait, qu'est-ce que j'ai fait ? J'ai calculé, calculé quoi ?

E : les

P : de quoi ?

E : Du segment [AB].

P : Du segment AB qui mesure 5cm, donc, j'ai calculé les 3... , j'ai calculé les trois quarts de 5cm et pour calculer les trois quarts de 5cm, je multiplie trois quarts par 5, d'accord ? Et trois quarts par 5, et bien, j'ai le choix : soit je fais $3 : 4 \times 5$, soit je fais $3 \times 5 : 4$, on a vu que c'était la même chose, oui ?

29 min- P efface le texte de l'exercice et écrit au tableau :

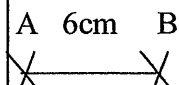
$$x3=3x =5x =3,75$$

$$x5=3,75$$

On va voir avec un exemple numérique... Si je vous demande de calculer les deux tiers de 6, calculez les deux tiers de 6cm. Imaginez pareil hein, j'ai un segment de 6cm et je veux placer un point M aux deux tiers. Calculez les deux tiers de 6cm. Bon, si ça vous aide, hein ? Vous pensez uniquement comme ça, hein ? A un segment qui fait 6cm et je veux placer un point M et ce point M, il doit être placé aux deux tiers de 6cm.

30 min- P écrit au tableau :

les de 6cm



31 min à 34 min : *P regarde le travail des élèves.*

P : Oui, oui, moi, mais moi, ce qui m'intéresse, c'est voir le calcul, votre ligne de calcul, la calculatrice, oui ! Pourquoi pas, peut-être, oui ! Mais comment vous faites ?

...

Mais tu n'as rien écrit de ce que j'ai fais... tu n'écris pas ! ... de tout ce que j'ai écrit au tableau... T'as pas compris ? ... Arrête de jouer avec Tamara ! Ecris. les résultats ? Oui, ben... je veux la ligne de calcul, comment tu fais, comment tu trouves le résultat, c'est simple...

Bon alors, on recherche les deux tiers de 6cm, comment je traduis cela : les deux tiers de 6cm ?

...

Alors, $2 : 3 \times 6\text{cm}$, donc là je vais calculer les deux tiers de 6cm, seulement ce petit **de** dans la phrase mathématique est remplacé par quoi ? Par ? Les deux tiers **de** 6cm dans la phrase mathématique, je le remplace par le signe x, et puis après, ben, j'ai le choix, j'ai deux façons de calculer, alors comment je calcule ça ?

E : Ben $2 : 3$ par

P : Calcule, comment je calcule ça ?

E : Ben, $2 : 3$

P : Alors $2 : 3$ et $\times 6$ et $\times 6$. ou deuxième façon de faire ?

E : $6 \times 2 : 3$

P : Voilà, alors, c'est à dire, soit dans ce sens-la, $2 : 3 \times 6$ ou alors dans l'autre sens ?

E : $6 \times 2 : 3$

P : $6 \times 2 : 3$. Faites les deux calculs

E : 4

P : Et l'on trouve 4

E : On peut faire $2 : 6 \times 3$? ...

P : Non !

Le 6 n'est plus qu'en haut, il n'est pas... dans... le bas. C'est... tu as le choix du sens, d'accord ?

Mais tu changes pas les opérations, ici donc $2 : 3$ et ensuite tu multiplies par 6 ou alors $2 \times 6 : 3$.

Ou alors, tout simplement parce que les de 6cm, le **de** en fait, on le remplace par multiplier

E : Et 3, on peut pas le...

P : Comment ça ? ... Mais il est bien !

E : On peut pas faire $6 : \text{par.. euh } 6 : 2 \times 3$

P : Ah non ! Regarde, quand tu regardes ça, je traduis les de 6cm par la phrase mathématique :

x 6cm, si je traduis cette petite phrase en français, c'est pour te dire... mathématique, hein donc je peux pas changer, ici j'ai pas de 6 : 2 ni de 2 : 6 !

Bon, on fait encore un petit calcul numérique et puis après on fera des applications avec des problèmes. Ben si, c'est surtout pour... il faut faire des problèmes. Alors, vous me cherchez les de, de...

34 min à 38 min-P écrit au tableau :

$x6$
$x6=2:3x6=4$
$=6x2:3$
les de 12

Oh, c'est pas grave ! Peu importe, les de 12. Pareil, on a un segment AB qui mesure 12 et on voudrait placer un point M aux de ce segment... Alors vous pouvez faire juste les deux calculs à la fois, hein, il faut savoir que on peut faire dans un sens comme dans l'autre hein ? Puis vous en choisissez un...

Les de 12... Comment tu vas traduire ça les de... Regarde les de 6, en fait... tu traduis par la phrase mathématique... les de 6... les de 12... alors. on a calculé les de 6, d'accord ?

Finalement ce de ça correspond au signe x, oui ? Donc maintenant tu vas calculer les de 12...

Comment tu vas traduire ça ? ... Après tu fais le calcul... Ça y est ?

...

Bon alors les de 12, je traduis cela par quelle petite phrase mathématique, Ahmed ?

E : $3 : 8 \times 12$

P : Oui ! Donc, je peux laisser pour l'instant en fraction x par 12, donc les de 12, on a vu que finalement le petit mot **de** il suffisait de le remplacer par x , donc $3 : 8 \times 12$, si je choisis ce sens-là d'accord, ça fait ?

E : 4,5

P : 4,5 ! Mais je peux aussi choisir dans l'autre sens, Sylvie ?

E : $12 \times 3 : 8$

P : Pourquoi ? $3 \times 12 : 8$ et je trouve ?

E : 4,5

40 min à 42 min P écrit au tableau :

$$x12=3:8x12=4,5$$

$$=3x12:8=4,5$$

P : Exactement la même chose ! Est-ce que ça va ? Jean-Yves ?

E : Oui

P : Bon. Alors, peut être que finalement ce sera plus parlant maintenant avec des petits problèmes, alors on continue. C'est très court... Tu as tout pour copier... Il est où ton stylo ? ... Tiens-toi bien on copie, c'est très court. Alors le premier. Alors Ma mère me donne...

E : C'est un problème ?

42 min- P copie l'énoncé du problème au tableau, les élèves recopient sur leur cahier.

Enoncé de l'exercice

1) Ma mère me donne 75f d'argent de poche, j'en dépense les 2 pour l'achat d'un livre.

3

Quel est le prix du livre ?

P : Oui, 75 f d'argent de poche. J'en dépense les deux tiers pour l'achat d'un livre. Quel va être le prix du livre ? Allez-y ! Alors attention ! Je ne veux pas voir un résultat comme ça hein ? Ecrivez-moi une ligne de calculs... moi je veux voir votre ligne de calculs... mais un résultat tout seul, comme ça,... cela ne vaut rien du tout, il faut que je comprenne comment vous faites. Comme ça cela me permet de voir vos erreurs, alors qu'un résultat, euh... Bon ! On va en écrire un deuxième parce qu'il y en a qui ont fait ça très vite. Euh, euh... alors bon, c'est un problème assez rapide, mais j'aimerais quand même voir des phrases-réponses hein ? Même si c'est rapide, c'est en activité... Faites-moi une phrase-réponse parce qu'en contrôle, vous oubliez. Donc vous faites la ligne de calcul et puis après..... réponse.

P regarde les résultats des élèves.

P : Bon. Qui va nous corriger ça ?

E : Moi ! Moi ! Moi !

P : Allez... qui ne comprenait rien tout à l'heure. Alors, on traduit par les deux tiers finalement de 75f, par les deux tiers fois 75. Attends, attends, non ! Tu vas trop vite ! Hein... Tu vas trop vite, tu m'écris comment tu calcules ça, dans quel sens tu fais. Ben, écris-les !

44 min-Un élève corrige au tableau :

$$x75=2:3x75=49,9 \text{ 50f}$$

Le livre coûte 50f

Alors tu écris les deux tiers... Non ! Non ! A côté du =... j'aimerais... deux tiers... et ça fait combien ? Bon... Alors, tu vois, le problème... C'est ton raisonnement, il est correct mais le résultat est faux, alors... tu as pris ta calculatrice ? Oui ? Et elle t'affiche 39,9 ? Tu vas me montrer ça alors hein ?

E1 : C'est sa calculette !

E2 : Faut compter avec les doigts !

P : Oh Ahmed ! Tu m'as dit... Eh bien voilà !

Alors donc, tu tapes deux tiers (c'est pas du tout = hein ?) et tout de suite comme tu m'as écrit, Non... Alors, une Casio pour prouver que c'est sa calculatrice. Allez, tu recommences sur la Casio. On vous a demandé, hein, depuis la 6^{ème} d'avoir une Casio !

Alors, je veux les résultats !

E : Elle demande des Casio ?

P : Non ! C'est pas forcé que ce soit une Casio ! Mais enfin, là, elle est un peu légère celle-ci, elle a un problème. De... je sais pas !

O.K. bon ! Alors, vite, vite, vite ! On copie un problème pour la suite, vite, on copie un petit problème pour lundi. Dépêchez-vous ! Est-ce que ça va ? Oui !

Ahmed dépêche-toi... Pour lundi !

48 min - *P efface le tableau et écrit :*

Énoncé de l'exercice

2) Annie hérite de 20 000f, elle en dépense les pour l'achat

d'un ordinateur. Quel est le prix de l'ordinateur ?

P : Et... elle est où ta calculette ?

Non mais... c'est très utile hein, tu l'apportes la prochaine fois !

Bon ! Chut ça y est ?

Oui... ça y est ? Annie ? Eric ? Ahmed ! Dépêche-toi, Ahmed !

E : de 20 000f... Je suis riche !

P : Elle en dépense les trois quarts pour l'achat d'un ordinateur. J'ai dit un ordinateur hein pas...

E : Oui, oui !

P : Quel est le prix de l'ordinateur ? Bon ! Sur le cahier de textes pour euh... lundi. Lundi 7.

Chut, s'il vous plaît !

50 min- *La sonnerie retentit et P inscrit, au tableau le travail à faire :*

lundi 7/12

maths : -faire problème du cahier

-n°5 b) p 29

-terminer fiche symétrie

P : Faites ce petit problème hein et puis voyez

Ensuite, vous savez ces fractions, celles du n°... n°5 p. 29, vous faites le b), on a fait que le petit a)

E : Je l'ai fait !

P : Ben, Tu l'as fait, tu vérifies, hein

Donc n° 5, exercice du petit b) de la page la page euh ... 29, non c'est 29 !

C'est pareil, mais bon...

Décidément oui

Mais bon... et puis ceux qui n'avaient pas terminé la fiche sur la symétrie, essaient de la terminer, hein, d'accord ?

pour lundi 7 décembre

Terminer donc la fiche, fiche... Bon ! Et puis vous rangez vos affaires en silence et puis vous restez tranquilles ; ma collègue de mathématiques donc qui a observé un petit peu comment est-ce qu'on a travaillé, voudrait euh... vous poser des questions...

4. Classe de Q

La classe est constituée de 31 élèves.

P : Je ne sais pas ce que madame P. vous a dit, mais je la présente en temps que collègue, donc cette heure ci va servir d'observation pour une équipe et on verra bien ce que ça donne. Bon, alors, vous sortez vos affaires mais je vous donne des petites fiches.

(Deux élèves distribuent une fiche.)

P : Bon, alors, la séance d'aujourd'hui, je l'appelle la bande dessinée. Alors, vous devez donner une première bande dessinée, mais malheureusement, ce n'est pas Lucky Luke. Bon, je suis en train de regarder, il n'y en pas un seul qui a mis son nom.

E : On met la date ?

P : Alors vous allez essayer tout seuls d'abord, on est le 27, vous allez essayer tout seuls d'abord de regarder ce que raconte cette petite histoire et ensuite, vous regarderez avec votre voisin si vous êtes d'accord sur la chose que ça raconte. Laurence, c'est une petite histoire. Cherchez tout seuls ce que ça peut bien raconter. Chut ! Tu as déjà compris ça, Martin, la place à gauche, c'est pour raconter quand vous serez d'accord sur ce que vous aurez compris.

E : Ca y est.

P : Bon, vous vous mettez d'accord. Qu'est-ce que ça raconte ?

E : Madame, on est d'accord.

P : Bon, au milieu de ce brouhaha, je pense que vous avez échangé des idées ; on ne les a pas entendues. Alors maintenant que vous vous êtes mis d'accord, vous racontez la petite histoire,

cette fois ci, en français, à côté de chaque image ; c'est à dire, vous racontez ce que vous voyez sur les images.

E1 : Est-ce qu'on peut donner des noms aux points ?

E2 : Non.

E3 : Oui.

P : Est-ce qu'on a le droit ? Ce n'est pas obligatoire mais est-ce que quand on le fait ça va mieux ? Alors tu fais ce que tu veux.

E1 : Oui.

E2 : C'est comme les prénoms.

(P passe dans les rangs.)

P : Tu essaies de comprendre la bande dessinée, image par image, case par case.

E : Madame, est-ce qu'on peut mettre des lettres ?

P : Alors, je crois que ça a été évoqué. Si ça t'arrange, c'est oui, si ça ne t'arrange pas, tu ne les mets pas.

E : En fait, on fait le story board.

E : Non, c'est le dessin.

P : Julien, tu m'auras appris quelque chose parce que je ne savais pas moi, que tu faisais un story board.

6min

E : Madame, j'ai fini.

P : Attends ! Moi, je n'ai pas fini parce que j'ai oublié de découper ça. Bon, alors avant de vous donner l'activité qui vient juste après, on va essayer de se mettre d'accord sur ce que vous avez écrit.

7min

(P fixe avec des plots aimantés, au tableau, un agrandissement de la feuille distribuée aux élèves.)

P : Rosa, non, Benoît, est-ce que tu va gommer ce que tu as écrit ? Non, à la limite on le transforme avec quel stylo ?

E : Vert.

P : Vert. Ce que vous avez écrit, vous n'y touchez pas. On va voir ce que vous avez compris. Il y a des gens qui n'ont pas tout à fait fini. Bon, qui est-ce qui prend la première image ?

E : Moi.

P : Alors, Florian, qu'est-ce que tu as vu sur la première image ?

E : Une droite.

P : Tout le monde est d'accord ? La deuxième qu'est-ce que tu as vu, Peter ?

E : Alors on place deux points A et B sur la droite (D) et on choisit un point I.

P : Et on choisit un point ? Tu as senti que le point était choisi ? Et il sera quoi,

E : Un centre de symétrie.

P : Bon, image 3, Rachel. Attends, il y a Julien qui ne t'écoute pas, donc il ne peut pas savoir s'il est d'accord ou pas. Vas y.

E : On fait la symétrie de A et B par rapport à...

P : Oui, au centre qui était avant. Qui est-ce qui dit pour la quatrième phrase ? Non, Florian, pas toi, Marine.

E : On relie les points.

P : A votre avis, qu'est-ce qu'on a obtenu ?

E : Le symétrique de la droite (D).

P : Attends !

E : On obtient deux droites symétriques, deux droites parallèles.

P : Deux droites parallèles.

10min

P : Alors, Claire, tu redistribues ça avec Alexandra. Alors je vous donne un problème et cette fois ci, tout seul, tout seul, en silence, vous, chut, il y a des gens qui n'ont pas entendu la consigne, Florian, tout seul, tout seul, tout seul, vous essayez de faire le problème.

E : Madame, Madame.

P : Qui est-ce qui n'a pas de feuille ? Non, non, non, vous avez des cerveaux drôlement bruyants, j'ai dit tout seuls. Vous essayer de le faire, ; si vraiment vous n'y arrivez pas, si vous restez en panne... Tout seul, vous essayez de le faire.

E : Est-ce qu'on a droit à la règle ?

P : Oui, on a droit à la règle.

13min

E1 : Madame, j'ai fini.

E2 : On a droit quand même de se servir de la règle ?

P : Mais oui, sans équerre.

E : C'est bon ?

P : Je ne sais pas.

E : Madame, on marque notre nom ?

15min

P : Attends, on va refaire un stop. Alors, qui est-ce qui est en panne ? Eh bien, c'est justement Julien, qui est en panne. Qu'est-ce qui te manque, Julien ?

E : Pour l'instant, il me manque à peu près tout.

P : C'est à dire ?

E : J'y arrive pas.

P : Tu n'as pas d'idée ?

E : Non.

P : Bon alors, écoute bien. Pour ceux qui ont fait quelque chose, à votre avis, qu'est-ce qui vous a donné une idée ?

E1 : Le dessin.

E2 : La bande dessinée, le story board.

P : Donc Julien, c'était peut-être une story board, mais il fallait la garder dans ta tête, dans un coin de ta tête. Est-ce que ça te donne la solution du problème ?

E : Oui, oui.

P : Alors, bon, il y a une chose que vous avez oubliée, sauf Romain, je l'ai vu, je n'ai rien dit et vous avez oublié de mettre votre nom, parce qu'on va ramasser tous vos papiers.

Est-ce qu'on va effacer les traces de construction ?

E : Non.

P : On les met comment ?

E : En pointillés.

P : En pointillés ou en traits très légers. Rachel, tu as taillé ton crayon aujourd'hui ?

Pour le moment, j'attends que tout le monde ait fini.

16min

(Deux élèves distribuent une troisième feuille.)

E1 : Madame, c'est encore un story board.

E2 : C'est la même chose.

17min

P : Bon, avant de quitter le premier exercice, c'est Peter qui a dit que c'est parallèle. Qu'est ce que vous pouvez lui répondre ?

E : Que oui.

P : Alors, je n'ai pas entendu Mariam, plus fort, redis-le !

E : La symétrie par rapport, le point et son symétrique sont parallèles.

P : Tu es sûre que c'est le point et son symétrique ?

E : Non, le symétrique d'une droite.

P : Si tu commences par la symétrie d'une droite est parallèle à cette droite. Donc si ça n'a pas l'air parallèle, ça devrait être parallèle. Au passage, avant de quitter le premier exercice, est-ce que vous aviez déjà utilisé cette construction là, pour construire des droites parallèles ?

E : Oui.

P : Oui, l'année dernière, en sixième, au CM2. Il y en a combien qui avait déjà utilisé cette méthode là ? 1, 2,... 10.

Bon, au passage, il y en avait 11. Bon alors, j'ai déjà entendu des gens qui avaient compris ce qu'il fallait faire dans la deuxième partie.

21min

P : Alors là, vous allez tout de suite écrire la petite histoire à côté. Autrement dit, vous ne prenez pas votre voisin à témoin, on l'a déjà fait une fois. On a vu, cette fois, il y a cinq images. Alors vous racontez tout de suite l'histoire. Pour la petite histoire, tu n'utilises que ton crayon, donc tu utilises tes yeux et ton crayon. C'est la même petite histoire. Imagine que je te reprenne la bande dessinée mais que tu gardes ce que tu as écrit, est-ce que ça t'aiderait ? C'est un peu le scénario que tu dois raconter. Si tu ne sais pas le nom de l'angle, et bien tu ne me parles pas de son nom. Tu te débrouilles pour utiliser les mots que tu connais.

E : C'est facile.

P : Jean Daniel, tu n'as pas entendu ce qu'il fallait faire. Tu n'as pas deviné ?

Ceux qui ont fini, vous regardez bien si vous ne vous êtes pas trompés.

E : Madame, j'ai fini.

25min

(P fixe au tableau avec des plots aimantés un agrandissement de la feuille distribuée)

28min

P : Bon, il y en a combien qui n'ont pas fini ? Dépêchez-vous ! Bon alors, ceux qui n'ont pas fini, vous levez la plume quand même, tant pis, ça sera inachevé ou alors vous me tirez un trait là où vous vous êtes arrêtés et puis, sans vous faire voir, vous continuez.

Pour les autres, Pierre, merci, alors c'est peut-être la première image qui est la plus difficile à démarrer puisqu'une fois qu'on a démarré, après, c'est plus facile. Alors, qui se lance pour la première image ?

Eh bien Rachel.

E1 : A, B, soit les points A, B et C non alignés.

E2 : On trace un angle.

P : On trace un angle. On trace ABC. Peter ? Bon, ce qui m'intéresse, il y a combien de personnes qui ont utilisé le mot angle ? Beaucoup. Alors, quels sont ceux qui, pour cette première image n'ont pas utilisé le mot angle ? Un, deux,... quatre. Chut ! Non, il n'y a pas d'histoire que c'est bon ou pas bon, c'est simplement que quatre personnes n'ont pas senti le besoin de parler d'angle. Donc c'est un petit peu ce que tu m'as dit tout à l'heure, si on se projette dans la suite, on peut parler d'autre chose. Alors, Peter, au moins tu parleras de math. Tu me donnes ta deuxième image.

E : On trace une droite qui part de A qui arrive à C et on l'appelle la droite (D).

P : Oui, si tu veux.

E : On trace le centre au milieu..

P : C'est au milieu de quoi ? Segment ou droite ?

E1 : Droite, segment, droite.

E2 : Une droite, elle a pas de milieu.

P : Alors, on prend le milieu d'une droite ou le milieu d'un segment ?

E : Le milieu d'un segment.

P : D'un segment. Alors là, Maxime, tu ne corriges pas en bleu sur ta feuille. Bon on va essayer de reprendre d'une façon plus claire. Qui est-ce qui reprend la deuxième image ? Elsa.

E : Relier A et C et placer le point O au milieu du segment.

P : On est d'accord ? Bon ! Peter, je pense que tu as à corriger quelque chose, mais tu le fais en rouge si tu n'as pas de vert. Bon, qui est-ce qui prend la troisième ?

E : Moi, moi.

P : Julien.

E : Je trace une droite partant de B et passant par O.

P : Qui est-ce qui a marqué autre chose ?

E : Une demi-droite.

P : Alors, vas-y, Harmonie, je prends ta dernière phrase et après, je fais un sondage de vocabulaire.

E : Traçons une droite qui coupe O.

P : Qui coupe O ou qui coupe le segment en O ? Qui coupe le point O, on verra. Jeanne, tu veux vraiment donner ta formule ?

E : On trace un point D de manière à ce que $BO=OD$.

P : Tu ne serais pas à la cinquième image ? Bon, moi sur la troisième, je voudrais savoir quels sont ceux qui ont utilisé le vocabulaire demi-droite ? Cinq demi-droites.

Quels sont ceux qui ont utilisé le mot droite ? Un, deux,... douze, treize. Bon, et les autres, ils ont mis trait, ou quelque chose comme ça. De toutes façons, on ramasse tout. Jeanne, c'est à toi.

E : On trace un point D de manière à ce que $OB=OD$.

P : Bon, ça c'est la façon de Jeanne. Tiens, Florian, tout à l'heure tu voulais la troisième image, non, la quatrième.

E : On trace D symétrique de B par rapport à O.

P : Laurent, toujours sur la quatrième, on n'est pas passé à la cinquième.

E1 : On obtient le point D donc O est le milieu des segments [AC] et [BD].

E2 : C'est pas marqué D, dans la cinquième, c'est marqué.

P : Julien.

E : Je trace le symétrique de [BO] par rapport à O.

P : Est-ce que c'est vraiment faux ce qu'il a dit ?

E : Non.

P : Bon, Marine, un peu plus fort.

E : On trace le symétrique du point B par rapport au centre de symétrie.

P : Bon alors, sur ces phrases là, petit sondage pour la quatrième, quels sont ceux qui ont utilisé le mot, l'adjectif, symétrique ? Vous n'êtes pas si nombreux que ça. Ah si, quand même ! Alors, dernière étape, Oriane, j'aimerais bien savoir ce que tu as fait comme dernière étape.

E : On nomme le symétrique de B par rapport à O, D

P : Non, je n'ai rien entendu.

E : On trace le symétrique de B par rapport à O, D, puis on trace ABCD.

P : Est-ce que tu ne crois pas que ta première phrase, c'était l'image d'avant ? Bon, si tu veux. Clara.

E : Le symétrique de B est D. Tracer CDA.

P : Oui, enfin, disons oui. Julien.

E : Le symétrique de B s'appelle D. Je trace ADC avec un chapeau sur le D, c'est un parallélogramme.

P : Asma.

E : On trace les segments [CD] et [AD]. On obtient un quadrilatère.

P : Jeanne.

E : On trace l'angle CDA, on a un parallélogramme.

P : Bon, vous n'avez pas le même niveau d'information. Adrien, cette fois, je veux bien.

E : On trace le segment [AD] et le segment [CD], ça donne le parallélogramme ABCD.

P : Alors, petit sondage, quels sont ceux qui n'ont pas écrit le mot parallélogramme ? Il n'y a pas le mot parallélogramme sur votre feuille ? Un, deux,... huit. Il y en a huit. Alors, c'est un parallélogramme ou ça n'en est pas un ?

E : C'est un parallélogramme.

P : Tout à l'heure tu te posais la question. Est-ce que tu as écrit le mot parallélogramme ? Est-ce que maintenant tu peux m'expliquer pourquoi c'est un parallélogramme ? A condition qu'Harmonie écoute.

E1 : Ca se voit.

E2 : Les diagonales se coupent en leur milieu, les côtés sont deux à deux parallèles.

E3 : C'est le seul à avoir lui-même son symétrie.

P : Alors, il faut que tu ailles un peu plus loin, Laurence, relis ta phrase en étant plus précise.

E : C'est le seul qui a, par rapport à l'intersection des diagonales, c'est lui-même son symétrie.

P : Maxime, tu voulais compléter. On va prendre notre temps, pour cette dernière étape et pourtant elle est importante, je le ferai à un autre moment mais certains ont dit : c'est parce que les diagonales se coupent en leur milieu. C'est une propriété que vous avez vue l'année dernière, mais avec la symétrie, on avait mis en avant une autre propriété.

Alors, qui est-ce qui peut reprendre l'autre propriété qu'on a mise en avant avec la symétrie centrale ?

E1 : Les côtés ont la même longueur, les côtés parallèles deux à deux ont la même longueur.

E2 : Ont la même mesure.

P : Il y a un gros silence. Vous gardez les feuilles devant vous, avec vous. Elles ont raconté une petite histoire que vous avez plus ou moins bien racontée.

40min

P : Je vous donne un autre problème.

P : Vous résolvez ce problème sans rien demander au voisin, donc tout seul.

E : Madame, est-ce qu'on peut s'aider des feuilles qu'on a faites hier ?

P : Oui, et si vous avez fini, vous attendez. Je ramasse tout, après.

E : Madame, on a le droit de s'aider avec la règle ?

P : Oui, oui, là je n'ai rien marqué.

42min

E : Madame, j'ai fini.

P : Ca me fait plaisir ! Je vois qu'il y en a beaucoup qui ont fini. Marquez en dessous ce que vous avez obtenu.

E1 : Un parallélogramme.

E2 : Un quadrilatère.

P : Tu choisis le mot que tu veux. Jean Daniel, tu as marqué ton nom ?

5. Cours de remise à niveau sixième

P : Donc vous voulez qu'on revoie les aires et les périmètres ?

E : Non mais j'aimerais juste que vous m'expliquiez parce que j'ai pas très très bien compris.

P : Que je vous explique quoi ?

E : Ben parce qu'elle nous a dit c'est pareil que si vous mettez c^2 .

P : Bon d'accord, mais ça, il s'agit de calculer l'aire d'un ?

E : D'un carré.

P : D'un carré, d'accord. Donc vous voulez qu'on revoie ça ?

E : Oui, c'est ça.

P : Ca c'est une notation, d'accord ? C'est tout. Faut pas se compliquer la vie.

Bonjour. Alors Nathan, qu'est ce qu'on fait ? Vous voulez qu'on regarde les périmètres, les aires ?

E : Facile !

1 min

P : Bon, juste à Marie, on va expliquer ce que ça veut dire c^2 . Alors avec Daphnée, je vais vous mettre un petit exercice de statistique.

E : Non, s'il vous plait, c'est plus facile !

P : Non, mais je vous demande. On fait ça ? Montrez-moi vos copies. Alors on va faire les aires avec Marie et Daphnée, qu'est-ce qu'elle veut faire ? Des aires, et avec Stéphanie et Laura, on fait les nombres relatifs.

E : Il faut que je prenne un cahier.

2 min

P : Alors je commence à distribuer à Laura et Stéphanie, alors je vous donne l'énoncé qu'ont eu mes élèves en contrôle. D'accord ?

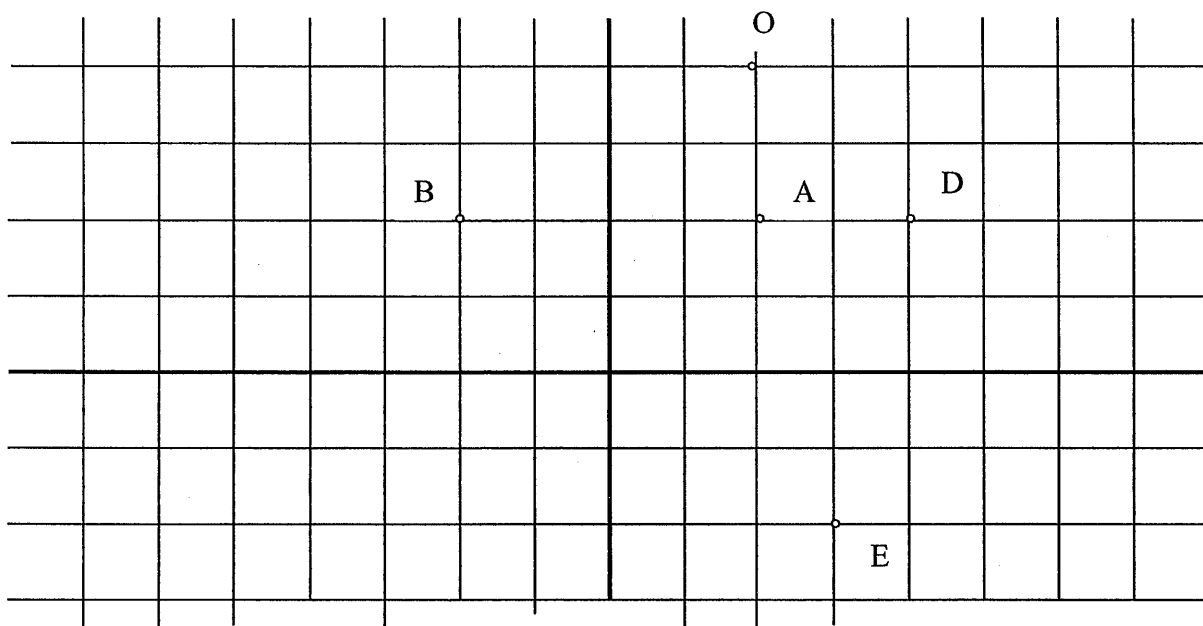
E : C'est quoi ?

E : On peut faire dessus ?

P : Vous le faites au crayon à papier, d'accord ? Tenez. Maintenant, avec Marie, on va parler des aires et périmètres. Et où est Mickaël ?

E : Il est en bas.

1) Enoncé



Qui suis-je ? Compléter avec O, A, B, C, D ou E

1. mon abscisse est le double de mon ordonnée, je suis le point ...
2. mon abscisse est la moitié de mon ordonnée, je suis le point ...
3. mon abscisse est l'opposée de mon ordonnée, je suis le point ...
4. mon abscisse est négative, je suis le point ...
5. mes deux coordonnées sont nulles, je suis le point ...

3 min

E : On va refaire les aires et périmètres ?

P : Oui, on va rappeler.

E : Y a que le carré qu'on met c^2 .

P : Pourquoi, à votre avis ?

.....

Alors qui me dit ce que c'est un carré ?

E : C'est un, une figure géométrique à quatre côtés égaux et quatre angles droits.

P : Ah, d'accord. (*Elle trace un carré au tableau*) On va l'appeler ABCD. Alors on va rappeler ce que c'est que le périmètre du carré. Alors qu'est ce que c'est qu'un périmètre ?

E : Ben, c'est le tour de la figure.

4 min

P : Daphnée, et c'est quoi ? Qu'est ce qu'on dit ? Comment on l'exprime ? Avec quoi ?

E : Ben c'est le tour de la ... non c'est le tour.

P : C'est un nombre, c'est un nombre qui sert à mesurer le contour du carré, d'une figure.

Donc si on écrit le périmètre de ABCD ?

E : Côté fois côté, c fois c.

P : Ah, périmètre du carré ABCD. Alors on appelle son côté, on dit qu'il a comme côté 3cm.

E1 : 3 fois 4

E2 : Non le périmètre c'est côté fois côté, 3 fois 3.

P : Non, alors Marie se trompe.

E : Ah c'est côté, c fois 4.

P : Voilà, c'est 3 plus 3 plus 3 plus 3, donc c'est. Comment on le note ça ? 4 fois ?

E : 3

P : Et si on prend un carré qui a comme côté a, qu'est ce qu'on va dire ?

E : Et ben a fois 4.

5 min

P : Alors le périmètre du carré c'est 4 fois a, d'accord ? Quelle est l'unité utilisée ?

E : Centimètre.

P : Ou ?

E : Mètre.

P : D'accord. Vous savez convertir ?

E : Oui.

P : On va le faire après. Donc ça c'est un carré. Si on prend un rectangle. Nathan, c'est quoi un rectangle ?

E : C'est une figure qui a quatre angles droits aussi.

P : Très bien.

E : Et y' a.

P : Alors un rectangle, qu'est ce que c'est ?

6 min

E : C'est une figure qui a quatre angles droits.

P : Mieux que ça. Un rectangle, c'est un ?

E : Ben, un quadrilatère.

P : Très bien. Un rectangle c'est un quadrilatère. Qu'est-ce que ça veut dire quadrilatère ?

E : A quatre côtés.

P : Très bien, quadri ça veut dire quatre, latère ça veut dire côté. Donc quand on dit quadrilatère, c'est un polygone qui a quatre côtés, mais si on dit ça, ça suffit pour dire un rectangle ?

E : Non, il a deux côtés parallèles.

P : Non, non, non, on mélange pas tout. Alors, Nathan ?

C'est un quadrilatère qui a ?

E : Quatre angles.

P : Quatre angles ?

E : Droits.

7 min

P : D'accord. Alors si on dit qu'il a comme côtés, d'abord on va prendre des valeurs, 5 et 3, quel est le périmètre du rectangle ? Linda le périmètre du rectangle ? Chut ! Marie ?

E : 5 fois 3 fois 2. Longueur fois largeur multipliée par deux.

P : Qu'est ce qu'on a dit pour le périmètre du carré ? Le périmètre c'est quoi ? C'est le nombre qui mesure le contour.

E : Oui.

P : Alors le contour, c'est quoi ?

E : 5 fois 3.

P : Comment fois ?

E : Multiplié. Non longueur plus largeur multipliée par 2.

P : Voilà, ou $5+3+5+3$ donc on va dire, on va écrire là $(5+3)$ fois 2 et si on le fait dans le cas général, on va appeler L et l alors qu'est ce qu'on va dire que c'est P ,

E : Longueur fois largeur multipliée par 2.

P : Marie, on réfléchit !

E : Le périmètre ?

8 min

P : Le périmètre. On vient de l'écrire. Qu'est ce que c'est ça ? On va le remplacer par quoi ça ?

E : ben par longueur L .

P : Voilà. Plus l fois 2. Ca c'est le périmètre, donc c'est un nombre qui mesure un contour.

E : Ca fait 30.

P : D'accord, on l'a pas calculé, c'est vrai. Donc P égale, si je prends des centimètres, P égale 30 cm. Bon alors maintenant on va passer aux aires. Qu'est ce que c'est que l'aire ?

E1 : Ah je sais !

E2 : C'est la surface.

E1 : oui.

P : Alors je vais dire, j'ai la surface du sol.

E : Ben oui.

P : Oui, mais qu'est ce que je fais quand je dis je calcule l'aire.

E : Je calcule ce qu'il y a à l'intérieur.

P : Et qu'est ce qu'on va trouver ?

E : Ben l'aire.

9 min

P : Mickaël peut répondre aussi. Vous ne l'avez pas vu avec M. D ? Est-ce qu'elle sait Stéphanie ce que c'est ? Donc on a dit, le périmètre c'est un nombre.

E : Ah ben l'aire c'est un nombre.

P : Voilà. L'aire c'est un nombre qui mesure la surface, l'intérieur, d'accord ? Donc si le carré a pour côté 3 ?

E : Côté fois côté.

P : Donc on va dire que l'aire du carré c'est 3 multiplié par 3 égale combien ?

E : 9.

P : Quelle est l'unité si j'ai pris 3 cm ?

E : Centimètre.

P : Et non, là j'ai des centimètres et là des centimètres.

E : centimètres carrés.

P : Donc si on prend maintenant le cas où on n'a pas 3 mais on a un côté qui mesure a, quelle va être l'aire ?

E : Et ben ça fait a fois a.

P : et Mme T. vous a dit que c'est une convention d'écriture qu'on note ?

E : c au carré.

P : On a pris a, donc on va noter comment ?

E : a au carré.

10 min

P : Donc y a pas à se tromper. a^2 ça veut dire qu'on va répéter 2 fois le facteur a. Faut pas confondre $a+a$ qui est la somme de deux termes et a multiplié par a qui est le produit de 2 facteurs, d'accord ?

E : Ah d'accord.

P : Un cercle. Qu'est ce c'est qu'un cercle au fait ? J'appelle O...

E : Y a plusieurs façons.

P : Mickaël va me dire ce que c'est.

11 min

E : C'est différents points placés à des distances égale du centre.

P : Très bien. C'est un ensemble de points qui sont tous à la même distance du centre. Bravo Mickaël. (*Applaudissements*) Alors le cercle. Quel est le périmètre du cercle ?

E : C'est rayon, c'est diamètre fois pi.

P : Alors c'est pi fois diamètre ou ?

E : Rayon fois rayon.

P : Marie elle confond r multiplié par r.

E : Moi je croyais que rayon fois 2 ça faisait diamètre.

P : Non mais Marie, tout à l'heure, vous avez dit r fois r, maintenant vous dites r fois 2, c'est pas pareil.

E : r fois r.

12 min

P : r que multiplie r c'est pas r que multiplie 2.

r que multiplie 2 ça veut dire qu'on va répéter deux fois le rayon r plus r. Alors pi multiplié par 2 multiplié par r.

E : Voilà.

P : voilà quoi ? Et ça c'est le diamètre. La longueur d'un cercle s'exprime en ? Le périmètre ? En ? ... Comme unité ?

E : centimètre.

13 min

P : Bon vous allez prendre vos livres. Maintenant je vais voir Mickaël. Je viens Mickaël.

Il y a une faute au tableau, une grosse faute et moi j'ai écrit, regardez bien. Alors c'est quoi ?

E : C'est 16.

P : C'est parce que Marie a fait la faute encore. Elle confond Marie, plus et multiplié. Marie, j'achète ce livre 5 francs et ce stylo 3 francs, combien je paie les deux ?

E : 5F et 3F donnent 8F.

P : Bien, voilà, c'est plus. Maintenant si j'achète 3 livres à 5F ?

E : Ca fait 15F.

P : Voilà. Regarde $5+3$, $8 \cdot 2$, 16.

E : Ah...

14 min

P : Donc le périmètre, Marie, se calcule en ajoutant les côtés et l'aire se calcule en multipliant les côtés. Ca va ? Bon alors on va prendre l'exercice. Prenez vos livres. L'aire d'un carré, l'aire d'un rectangle 179-180.

E : Madame D ?

P : Oui Marie.

E : C'est pour vous dire qu'on a fait les numéros 32 et 33.

P : D'accord.

E : Page 187.

P : D'accord. Bon tenez, en même temps on va faire des constructions.

E : Page combien ?

P : Page 188. Alors, page 188, on va un petit peu travailler, c'est vrai qu'on vient de le faire à la fin, mais je vais voir comment vous manipulez les longueurs, les périmètres du cercle. Alors là, page 188, le 46.

E1 : On l'a fait.

E2 : On l'a déjà fait.

15 min

P : 51 et 52, vous l'avez pas fait ? Ou le 50, le carré et le cercle ont même périmètre.

E : On fait que le 50 ?

P : Alors page 188, on commence à partir du numéro 50.

E : Et on fait toute la page ?

P : Non, non et après il y a les autres. Bon, Mickaël, et maintenant on me laisse avec les autres. Ah, Stéphanie et Laura, Mickaël, il ne comprend pas cet exercice. Bon alors je vais vous rappeler un peu des trucs au tableau.

Enoncé de l'exercice

Un carré et un cercle ont même périmètre. Le carré a un côté de longueur 235,5 cm.
Quel est le rayon du cercle, en prenant $\pi = 3,14$?

16 min

Marie on se concentre un tout petit peu. Bon, alors le plan je vais le représenter avec un repère, d'accord ? C'est ce que vous dit M. D. Deux droites qui sont perpendiculaires et deux droites qui sont ? ... Comment elles sont ? ... Orientées et graduées. Alors à l'horizontal on va de ?

E+P : gauche à droite.

P : et à la verticale ?

E+P : De bas en haut.

P : Ces deux droites vous allez les prendre comment ? Par commodité, perpendiculaires ; elles se coupent en O. On va choisir une unité de graduation de chacune des droites, on peut prendre la même, on n'est pas obligé, d'accord, oui ? Bon. Là je vais prendre 1.

17 min

Mickaël va venir me placer un point qui a une abscisse positive et une ordonnée positive, n'importe, comme il veut, comme il veut.... alors. Alors ce point on va l'appeler comment ? ...B. Alors donnez-moi un peu ses coordonnées. (3 ; 2) , d'accord. Donc 3 ça représente quoi ?

E : l'abscisse.

P : L'abscisse, et 2 ça représente ?

E : L'ordonnée.

18 min

P : L'ordonnée, donc on est bien d'accord, l'abscisse on le lit sur l'axe horizontal et l'ordonnée sur l'axe vertical. Ca va ? Et l'ensemble des deux, l'abscisse et l'ordonnée s'appellent les ?

E : Les coordonnées.

P : Les coordonnées. Alors Mickaël qu'est ce qu'on dit dans ce petit exercice ?

E : Mon abscisse est le double de mon ordonnée, je suis le point ?

P : Ah, mon abscisse est le double de mon ordonnée, je suis le point, alors ça veut dire quoi cette phrase ?

E : Ca veut dire que l'ordonnée, là où est le point est deux fois plus longue que..

P : Donnez-moi un exemple de cette phrase. L'abscisse est le double de l'ordonnée. En ne regardant pas la figure. Ca veut dire que ce nombre là qui est l'abscisse va être le double de celui là.

19 min

E : Ah bien ça fait (2 ; 4).

P : 2, c'est le double de 4 ?

E : Ben 4 et 2.

P : 4 et 2. , ça va ? C'est l'abscisse qui est le double de l'ordonnée et là ça voulait dire quoi ce que vous aviez dit ? C'est l'ordonnée qui est le double de l'abscisse, donc on va trouver par exemple (4 ; 2), ou bien je ne sais pas, vous regardez.

E : C'est le double pile alors.

P : Comment le double pile ? Non, il veut dire entier. Non mais le double pile ça veut dire le nombre entier. Non mais toutes ces abscisses et ces ordonnées, comment sont-elles ? Alors une seconde, Mickaël me donne les coordonnées des points, A ? Quelles sont les coordonnées du point ?

20 min

E : (2 ; 2).

P : 2, non, ah oui, pardon, (2 ; 2). De B ?

E : alors (-2 ; -2).

P : -2, non.

E : moins...

P : Alors comment on lit ? Il est là le point B, il est là d'accord ? Si on veut trouver l'abscisse on trace la perpendiculaire à l'axe des abscisses. Ca correspond à quoi ça ?

E : Les négatifs.

P : C'est à dire ?

E : -2.

P : -2. Mais l'ordonnée, où elle est ?

E : Ah oui, c'est en bas.

21 min

P : Très bien. Alors qu'est ce qu'on a dit ? On continue d'abord, Stéphanie, le point C ?

E : Euh... (2 ; 4).

P : (2 ; 4). Le point D, Stéphanie ?

E : 4 et 2.

P : (4 ; 2). Le point E, Laura ?

E : Euh, ça fait 3.

P : Oui.

E : -2.

P : Très bien. Alors maintenant on lit la question. Mon abscisse est le double de mon ordonnée, donc on regarde parmi tous ces points, l'abscisse est le double de l'ordonnée.

E : C'est D.

P : Très bien, donc ça c'est la réponse au...a). Ca va ? Pardon ?

E : C'est la même chose.

P : Ah bon ! Mon abscisse est la moitié, c'est pas la même chose.

E : Y a que des a).

22 min

P : Exact. (*Rires*) Y a une faute de frappe. Vous corrigez les questions. Merci Mickaël. Ca va ? Vous avez compris ou pas ? Y a peut-être la dernière question, vous la comprenez ?

E : Les coordonnées, c'est zéro.

P : Très bien. Les deux coordonnées sont nulles. Ca veut dire quoi, sont nulles ? Ils m'ont posé la question, mes élèves.

E : C'est rien du tout.

P : Euh non, nul c'est pas rien du tout.

E : c'est zéro.

P : Si j'ai 100 francs dans ma poche et que je dis je donne rien à Mickaël, c'est que je lui donne zéro, d'accord ? Donc mes deux coordonnées sont nulles, ça veut dire mes deux coordonnées valent chacune zéro.

E : Zéro.

P : Et quel est le point qui a pour coordonnées (0 ; 0) ? C'est quoi ?

E : Zéro.

P : C'est pas zéro, c'est le point comment il s'appelle ?

E : O.

P : O, oui Marie.

E : Je sais pas si c'est bon.

P : Vous avez fini ?

E : Non.

23 min

P : Linda ? Non, vous n'y arrivez pas ? C'est vrai ? Alors Linda, vous lisez l'énoncé. Lequel ?

E : Un carré et un cercle ont même périmètre. Le carré a un côté de longueur 235,5 cm. Quel est le rayon du cercle, en prenant $\pi = 3,14$.

P : Alors qui a fait ça ? Marie ?

E : Il faut multiplier 235,5 par 3,14.

P : On va voir. Josua ?

P : C'est ça oui. Qui va l'expliquer au tableau ? Daphnée ? Non, Linda a compris ? Non elle a pas compris. Non, c'est Marie qui va l'expliquer. Allez, faites un dessin pour expliquer au tableau. On n'efface pas ça. On efface ça.

24 min

E : Alors j'explique la situation.

P : Oui puis moi, celui-ci je voudrais comprendre ce qu'on demande, Marie.

E : En fait c'est un carré.

P : On fait un carré d'abord.

E : et un cercle.

P : Oui.

E : Le tour.

P : Le périmètre.

E : Le périmètre c'est exactement le même pour les deux.

P : Oui.

E : Et là, y a un côté qui fait 235,5.

P : Centimètre.

E : Centimètre.

P : Oui.

E : Et on aimerait savoir par rapport à ça combien fait le rayon.

P : Voilà.

E : Alors on fait 235,5 multiplié par 3,14.

P : Pourquoi ?

E : Parce que, parce que euh... Je sais mais je sais pas comment expliquer.

25 min

P : Bon alors on va un peu. Moi je comprends pas grand chose là. Alors moi j'aimerais, Marie, que vous me donniez le périmètre de ce carré. On va appeler Ca, Ca carré et C cercle, alors on va écrire le périmètre du carré. A quoi il est égal, le périmètre du carré ?

E : Et ben c'est 235,5 multiplié par 4.

P : Très bien. D'accord ? D'accord c'est bien. Maintenant le périmètre du cercle. Périmètre du cercle, non dessous, dessous, périmètre du cercle.

E : Ben c'est diamètre.

P : Oui. Mais qu'est-ce qu'on nous demande d'abord ? Qu'est-ce qu'on nous demande ?

E : Ben, on nous demande, euh...

P : Le rayon.

E : Le rayon.

26 min

P : Donc, est-ce qu'il ne vaudrait pas mieux, il vaudrait mieux exprimer le périmètre en fonction du rayon et non pas du diamètre. C'est pareil mais on nous demande de trouver le rayon, donc à la place du diamètre, qu'est-ce qu'on va mettre ?

E : Le rayon.

P : d'accord, alors on va mettre 2 fois rayon fois pi. Allez-y. Comment vous faites là ?

E : Ben on fait, mais comme on connaît pas le rayon, on peut pas faire ça !

P : Je demande, qu'est-ce qu'on a comme renseignement ?

E : On sait que un côté du carré fait 235,5.

P : Oui.

E : Et on sait calculer le rayon. On a 3,14, on a pi.

27 min

P : Mais on sait que ça est égal à ça. Alors ça veut dire quoi ? Ça veut dire que 235,5 fois 4 c'est égal à 2 fois pi fois r, d'accord ? Vous êtes d'accord ou pas, là ?

E : Oui. Ca c'est le périmètre et ça c'est le périmètre.

P : Oui. Alors maintenant qu'est-ce qu'il faut qu'on fasse là ?

E : Faut que...

P : Il faut qu'on trouve le rayon, celui là. Alors comment on fait ? Alors là, faut réfléchir. Si je dis deux bonbons valent 20 F, combien vaut un bonbon ?

E : Ben 10F.

P : Et comment on a fait ?

E : Ben...

28 min

P : On va la faire de tête cette opération. On n'est pas obligé de la poser. Marie, comme vous voulez, allez-y. Non mais Josua, je comprends mais on peut pas donner le résultat comme ça sans explication, Josua. Non, comment vous avez fait ?

E : 942.

P : 942, c'est juste ? 5 fois 4, 20, 22, 14 égale 2 fois pi, alors pi on a dit qu'on le remplaçait par ?

E : 3,14.

P : 3,14, d'accord fois r. On continue. Ca fait combien ça ?

E : Alors.

29 min

P : 900.

E : Alors je calcule ça ?

P : Oui.

E : Alors on fait 3,14 fois 2 ?

P : Oui allez-y, allez-y.

E : Ca fait égale, on l'écrit en dessous ?

30 min

P : Bon alors, 942 égale 6,28 fois r. Maintenant on cherche r.

E : Alors on fait 942 divisé par 6,28.

P : Très bien. r égale ? Ca suffit, Marie, à votre place. C'est Daphnée qui vient faire la division.

(P s'occupe individuellement des autres élèves pendant 2 min, et l'élève au tableau essaie d'effectuer la division)

P : On se tait. Faites la chacun sur votre feuille au lieu de regarder Daphnée.

E : Facile !

32 min

P : Si c'est trop simple faites la. Bon attendez ! Attendez les enfants là ! Comment on fait ? Qui sait faire la division ?

E : Moi je sais la faire.

P : Nathan. Alors la division. Tout le monde, écoutez-moi ! Y a pas que la classe de Mme T., il y a la classe de M. D. d'accord ? Bon Daphnée, à votre place. Bon ça vous l'avez noté, ça. Est-ce que Mickaël ou Stéphanie ou Laura savent faire les divisions ?

E : De tête ?

33 min

P : Non, en posant la division. Qui est-ce qui vient me...

E : Moi !

P : Bien alors je voudrais que Josua vienne me faire la division 942 divisé par 6,28.

(P s'occupe pendant une minute des élèves de l'autre classe)

Pourquoi il a fait ça ?

E : Parce qu'il y a une virgule.

P : Non mais pourquoi on fait comme ça ? Pourquoi on enlèverait et on mettrait zéro ?

E1 : Parce que c'est ce qu'on a vu quand on a...

E2 : On recule d'un rang vers la droite et ben on rajoute un zéro.

P : Qu'est ce que vous avez vu ? Quand vous avez un nombre sous forme fractionnaire ?

E : Y a jamais de virgule au dividende.

P : Ca c'est quand vous avez une fraction, non mais qu'est ce que vous avez vu concernant les nombres fractionnaires, si on multiplie le numérateur

E : Par le dénominateur.

34 min

P : Ah non, si on multiplie le numérateur et le dénominateur par un même nombre, on ne change pas ce nombre. Donc ici, qu'est ce qu'on a fait ? On a multiplié 6,28 par 100. 6,28 pour enlever la virgule, on a multiplié par 100, donc on multiplie par 100 de l'autre côté, oui ? Si vous avez une écriture fractionnaire comme ça, 942 sur 6,28 vous pouvez dire que c'est 94200 sur 628. Qu'est ce qu'on a fait ? Ou plutôt 6,28 fois 100 et 942 fois 100. On ne change pas ce nombre, oui ? Non mais c'est quand on sait qu'on multiplie par 100, comment on fait, mais l'histoire de mettre 2 zéros de l'autre côté, ça revient à ne pas changer si on multiplie dividende et diviseur par le même nombre. C'est bien Josua, continue ! D'accord. C'est bon. Donc qu'est ce qu'on trouve ici ? r égale combien ?

E : 150.

35 min

P : Quoi ?

E : Centimètres.

P : D'accord. Y en a qui doivent revoir les multiplications, euh les divisions. Vous faites le numéro suivant.

Alors qu'est ce qu'on sait ? Les points qui sont ici, dans ce cadran là, comment sont-ils, quelles sont leurs caractéristiques ? Stéphanie, Laura, les points que l'on choisit ici, qu'est-ce qu'on peut dire de leur abscisse et de leur ordonnée ? Comment elles sont ?

E : Positives.

P : Toutes les deux, ici ?

E : Négatives.

36 min

P : Quoi ? Chut ! Chut ! Comment sont les points qui se trouvent là ?

E : Positives et négatives.

P : Quoi ? Quoi ?

E : Abscisse nég....

P : Abscisse négative et ordonnée positive. Les points qui sont là, Laura ?

E : Euh... Abscisse négative.

P : Abscisse négative, ordonnée ?

E : Négative.

P : Négative. Les points qui sont là ?

E : Abscisse négative, ordonnée négative.

P : Négative, alors, une seconde, on place le point A(2 .). Qui est-ce qui vient le faire là ?

Laura, allez ! Vous faites le numéro 51, les autres. Qu'est-ce qu'il y a ?

E : Ben on n'a pas appris à calculer le périmètre du triangle.

37 min

P : Ah, attendez, pardon, je me trompe. Alors on va faire le 52. Le 52, ce sont le carré et le rectangle. Allez-y.

E : On sait pas c'est quoi x.

P : alors x c'est la largeur que l'on cherche.

E : Et même dans le carré ?

P : Bon, une seconde, je m'occupe d'eux. Vous les regardez un petit peu ; un carré on vous donne suffisamment de renseignements.

38 min

Donc on ne se trompe pas quand on donne un point à l'aide de ses coordonnées. Par exemple si j'ai le point E(1 ; -20), ça s'appelle un couple, et l'ordre dans lequel on le donne est important. Il ne faut pas permuter. Le premier c'est l'abscisse, le second c'est l'ordonnée, d'accord ? C'est la seule faute à ne pas faire. Parce que si on intervertit, ça vous donne la figure à l'envers. Très bien, alors j'ai dit d'essayer d'arriver à reconnaître, si on pouvait reconnaître un six en utilisant certains points.

E : Là.

39 min

P : Oui. Alors en imagination, on peut faire ça. Le chiffre six, d'accord ? C'est pas obligé. Dans ce cas, c'est pas partout hein, c'est dans ce cas précis, d'accord ? Ca va ? Laura ? Mickaël ? Faites le suivant, le dauphin, le poisson. Oui Josua, qu'est-ce qu'il y a ? x est égal à 588cm^2 . Qu'est-ce c'est que x ?

E : C'est la largeur.

P : Et la largeur, elle s'exprimait en quoi ?

E : En cm.

P : En cm, d'accord. Et d'où sort cette opération ? Moi je veux qu'on me pose ce que l'on fait. Moi, je joue pas à la devinette.

E : C'est dur !

40 min

P : C'est dur ? Marie, très bien, le rectangle comment on fait ? C'est comme tout à l'heure, c'est une opération à trou.

E : Ben le carré c'est facile, mais le rectangle.

P : Alors on a un carré qui mesure combien de côté ?

E : 21.

P : 21cm. Donc qu'elle est l'aire du carré ? 21 fois 21 et ça donne ?

E1 : 42.

E2 : euh, 441.

P : Qui c'est qui a dit 42 ?

E : Moi.

P : Pourquoi elle a dit 42 Marie ? C'est quoi, la lecture ou la compréhension, je ne sais pas.

E : Les lunettes.

41 min

P : Non, c'est pas les lunettes, elle ne réfléchit pas. Il faut arriver à se concentrer un petit peu, prendre un papier et écrire. Alors, l'aire du carré, Daphnée a trouvé combien ?

E : 441.

P : Et quelle est l'unité ?

E : cm^2 .

P : Très bien. (*La cloche sonne*) Une seconde. L'aire du rectangle, Combien il mesure de longueur ?

E : 28.

P : 28 et de largeur ?

E : On sait pas.

42 min

P : x. Quelle est l'aire du rectangle ?

E : 441.

P : Oui, mais c'est égal à quoi ? A 28 que multiplie,

E : x.

P : x donc on doit trouver x tel que 441 égale 28 que multiplie x. x est égal à combien ?

E : Ben divisé !

P : 441 divisé par 28.

E : Ah d'accord...

6. Leçon particulière avec un élève de 4°

P : Donc tu dis les translations, tu n'as pas trop compris.

E : Non

P : Comment est-ce que vous avez présenté les choses ?

E : Déjà, on fait, on a commencé, euh...

P : Sur le petit cahier, je regarde, parce que moi, je n'ai pas du tout ce petit cahier là, donc on va regarder comment elle présente les choses. (Elle lit) Une nouvelle caractérisation du parallélogramme. Parallélogramme, je te corrige les fautes d'orthographe, ça ne t'embête pas ?¹

E : Non.

P : Donc, il n'y a qu'un « r ».

E : Et on a ça.

P : On a la même caractérisation en disant : les quatre points A, B, C, F vérifient les trois conditions, les longueurs AB et CF sont égales, ça d'accord, les droites, il faut mettre des parenthèses, tu sais pour les notations de droites, donc les droites sont strictement parallèles, les demi-droites [AB) et [CF) sont de même sens ; ABFC est un parallélogramme.

1 min

Translation : 2 points A et A' étant donnés, donc ça c'est les points de départ.

E : Oui.

P : Et un point B quelconque, on construit le point B' tel que : (AA') et (BB') sont parallèles, ça on sait faire.

E : Oui.

P : Ensuite la longueur AA' égale la longueur BB', les demi-droites, ça veut dire d'origine A passant par A' et d'origine B passant par B' sont de même sens, j'appelle alors B' l'image de B dans la translation qui transforme A en A'.

E : Donc là déjà, la phrase, j'ai pas compris, parce que, la translation, je sais même pas ce que c'est la translation. C'est la droite, la translation ?

P : Non, non, c'est pas la droite, c'est ce qui permet de passer de A vers A', c'est à dire le déplacement qui transporte A en A'. Si A je le transporte en A', ce point là ; tu n'as pas une feuille de papier calque par hasard ?

¹ Professeur et élève lisent ce qui est écrit et a été complété par l'élève sur le fichier écrit par Annie Fauconnet « Un chemin en géométrie pour la classe de quatrième ».

2 min

E : oui.

P : Ce serait une bonne idée, comme ça tu verrais ce que c'est... Voilà, on va faire notre point A, notre point B, notre point A'. Imaginons une transformation qui, un déplacement qui transporte A en A'. On va trouver le point B ?

E : Et bien...

P : Là dessous.

E : oui.

3 min

P : Exactement, d'accord ? Et bien, on dit que lorsque A est transporté en A', B est transporté en B', c'est ça une translation ; c'est un déplacement d'un point A vers un point A' mais qui du coup transporte tous les autres points qui étaient fixés au départ, un glissement, alors un glissement qui est caractérisé par quoi ? Eh bien déjà la longueur.

E : Oui.

P : Tu vois bien que ces deux longueurs là sont égales, tu vois bien que ces droites sont ?

E : Parallèles.

P : Et tu vois bien que les demi-droites sont de même sens : c'est à dire que le sens pour aller de A vers A', c'est le même que celui pour aller de B vers ?

E : B'

P : C'est ça une translation et alors le point B', on dit que c'est l'image de B dans la translation, dans le déplacement qui transporte A en A'. D'accord ? Donc voilà.

E : Et on fait aussi la translation avec des quadrillages.

P : Oui, alors c'est pareil.

4 min

E : Et là, j'ai pas compris parce que, j'avais fait ça.

P : C'est le point I qui va à J ?

E : Oui et après, elle m'a fait : non c'est comme ça, c'est plus facile comme ça, on fait d'abord les abscisses.

P : Et ensuite haut, bas, mais c'est pareil, tu peux d'abord commencer... Tu verras, l'année prochaine que tu peux d'abord commencer par descendre et ensuite aller à droite. De toutes façons.

E : Ben voilà et justement, madame D., elle a dit que, pour l'année prochaine, il fallait qu'on commence à s'habituer comme ça.

P : Les abscisses et ensuite les ordonnées.

E : Parce qu'en 3° ...

P : Vous verrez les coordonnées d'un vecteur mais enfin tu verras que c'est la même chose : finalement ce qu'on veut c'est aller de I vers J. Donc soit tu peux le faire par ce chemin là, soit par ce chemin là et tu verras que ces deux chemins ils reviennent effectivement à aller de I vers J, donc peu importe. Mais est-ce que tu as bien vu comment ta figure est transportée ?

5 min

Donc pour aller de I à ce point là que tu vas appeler I', tu vas de 4 et là ?

E : 4.

P : 4 aussi. Donc tous ces points, ils sont transportés de 4 et 4. Ce point là, par exemple, il est transporté de 4 et de 4 vers le haut. Ils suivent tous le même chemin. Ce point là, il ferait quoi ? Il vient ici, tu es d'accord ?

E : Oui.

P : Il fait : 1, 2, 3, 4 ; 1, 2, 3, 4. Ce point là, 1, 2, 3, 4 ; 1, 2, 3, 4. Donc tous les points ils ont suivi le même chemin : ils se sont déplacés pour aller plus vite de 4 à droite et de 4 vers le haut.

E : Mais on voit pas beaucoup la différence avec la symétrie centrale.

P : Ah si, parce que, dans une symétrie centrale, quelle serait l'image de ton point S ? Dans la symétrie centrale de centre quoi d'abord ? Il faut trouver un centre.

E : J.

P : J. Ton point, celui là, il irait où ?

E : Là.

P : Il irait là, or là pour nous il est venu là. Tu glisses. Ta figure, elle n'est ni retournée, ni rien, elle a juste glissé, c'est tout ce qu'on a fait.

E : Et ça va m'indiquer la direction qu'il faut que je fasse ?

6 min

P : Alors la direction, voilà, la direction c'est quoi dans ton glissement ?

E : Vers le haut.

P : C'est ça la direction de ton glissement.

E : Mais c'est grâce à... Quand je sais que par exemple I dans la translation qui transforme I

...

P : Dans la translation qui transforme ?

P+E : I en I'

7 min

P : ce point est transformé en celui là. Donc je dis, M' est l'image de M dans la translation qui transforme I en I' . D'accord ? Tous les points sont déplacés dans le même sens, parallèlement, de la même longueur. Tu vois bien que ces distances sont toutes les deux égales, que tu as des parallélogrammes, et que les directions sont les mêmes vers le haut. Alors on va un petit peu décortiquer. Qu'est-ce qu'il y a d'autre ? Construction pratique. Si B n'appartient pas à la droite (AA') , c'est le cas, on peut construire B' au moyen d'un compas comme le 4^o sommet d'un parallélogramme. Donc le parallélogramme, c'est $AA'B'B$. L'image d'abord et ensuite le point de départ, parce qu'il faut que ça tourne le parallélogramme. Voilà. A' . Donc tu dis $A'A$, ça c'est juste, BB' ou bien $AA'B'B$ comme tu veux, en commençant par le situer grossièrement selon les 3 conditions de la définition, c'est à dire, je répète : les droites parallèles, les longueurs égales, les demi-droites de même sens. Activités. Donc vous n'avez pas à faire les activités ?

8 min

E : On l'a fait ailleurs.

P : Ah ça, c'est la suite du cours. Si C appartient à la droite (AA') , alors comme tu glisses, de A vers A' , ce point là, on va reprendre notre figure de départ et puis justement, on va remettre, un point C , il est là. Si je vais de A en A' , C il va arriver ?

E : Ici.

P : Bien, là où tu l'as mis. Donc qu'est-ce qu'on constate ? Pour avoir des droites parallèles, comme les points étaient déjà alignés, C' , il est sur la même droite.

E : Oui.

P : Si on a été vers la droite, C' va vers la droite. Qu'est ce que tu penses de la longueur CC' ?

E : Ben elle est égale à AA' .

9 min

(Le professeur continue à lire le cours de l'élève mais plus rapidement et à mi-voix)

P : Dans une translation l'image d'un segment est un segment parallèle au segment donné.

E : Ca c'est la même manière de dire ?

P : Oui, c'est à dire quand le point A donne le point A' , et le point B donne le point B' dans la translation, les longueurs sont, on va reprendre notre figure de départ, parce qu'on voit bien. Tu as une longueur ici.

E : Oui.

P : Quand tu transportes cette longueur, ta longueur va changer ?

E : Ben non.

P : Y a pas de raison. C'est juste transporté, c'est pas déformé et puis ça reste parallèle.

E : Ah oui, voilà.

P : Moi je crois que je vais te faire dessiner des choses comme ça parce qu'il faut que tu aies compris comment ça marche sinon tu n'y arriveras pas, même avec du papier... Ca, est-ce que tu avais compris ou est-ce que je reprends un peu ?

E : Oui, j'ai compris.

P : C'est compris. Bon, vous avez des exercices à faire ?

E : J'ai un contrôle pour lundi.

P : Tu n'as pas d'exercice pour cette semaine ?

E : Ah voilà, j'ai des exercices pour lundi. Ah oui, c'est la révision du contrôle commun, parce qu'elle a dit qu'on allait commencer la révision du contrôle commun.

P : Donc c'est ce que vous allez faire lundi. Il n'y a rien sur les translations ? Regarde ! Je pense que vous allez faire pas mal de construction quand même.

12 min

P : C'est le numéro combien ?

E : 48 et 49

Énoncé de l'exercice 48

Tracer un triangle ABC.

Construire l'image D de B par la translation qui transforme A en B puis l'image E de B par la translation qui transforme C en B

Quelle est la nature du quadrilatère ACDE ?

P : c'est des constructions. On verra si on a besoin du papier calque.

P : Donc pour les exercices 48 à 62 :

E : Tracer un triangle ABC.

P : Donc tu traces un triangle.

13 min

E : Quelconque ?

P : Quand on ne précise rien, quelconque. Euh, mets le plus bas, parce qu'on ne sait pas dans quel sens on va aller. Pas trop grand. Bien, donc ABC. Alors, l'image D de B dans la translation qui transforme A en B. Alors, montre moi ce qu'elle fait cette translation. Le déplacement, il est où ? De A en B. Voilà, comme ça, d'accord et l'image D de B, donc tu

peux prendre, pour le moment, ton papier calque. Tu mets A, tu mets B, tu te transportes de A vers B, où va venir B ?

E : Par-là.

P : Par-là. Bon donc déjà tu as une bonne idée.

E : Ben là c'est la symétrie centrale là.

P : de centre ?

E : B.

14 min

P : Oui. On va le démontrer, enfin, on va plus le préciser. Pourquoi est-ce que les points A, B, D sont alignés ? Qu'est-ce que tu sais de la droite (AB) et de la droite (BD) ?

E : Elles sont égales.

P : Elles sont parallèles et comme elles passent toutes les deux par B, elles sont égales c'est à dire, on dit des droites ?

E : Qu'elles ont le même sommet.

P : Non, on dit des droites confondues, quand c'est la même droite. Donc deux droites parallèles qui ont un point commun, elles sont confondues et ensuite qu'est-ce que tu sais des longueurs AB et BD ?

E : Elles sont égales.

P : Egales donc qu'est-ce que tu sais du point B ?

E : Que c'est le milieu de [AD].

P : [AD]. Bien, puis l'image E de B par la translation qui transforme C en B. Alors, la translation qui transforme C en B.

E : C'est comme ça.

P : C'est celle là et moi je veux l'image E de B, elle va être où ?

E : Là bas.

P : Par-là bas. Très bien. Absolument ! On te demande, qu'est-ce qu'on va te demander ?

E : Si c'est une symétrie centrale.

P : Oui, mais on va te demander la nature du quadrilatère ACDE.

E : Ah oui.

15 min

P : Tu le traces et on va essayer de démontrer. Tu traces ACDE. On va marquer les hypothèses. On transporte B, et chaque fois on transporte B on n'a pas parlé du tout du segment [AC].

E : Ah, avec les diagonales qui se coupent en leur milieu.

P : Très bien. Alors, quelles sont les hypothèses ?

E : ACDE.

P : Non pas tout de suite, on sait juste que D c'est l'image de B dans la translation qui transforme ?

16 min

E : A en B.

P : Tu mets donc tu écris.

E : Dans la translation.

P : Tu écris comme elle le note, parce que c'est pas la peine d'inventer des trucs, dans la translation, il faut dire qui transforme, donc tu mets B donne D. On est obligé de l'écrire ou bien tu écris : $t : B \text{ donne } D$ et A donne quoi ?

E : Ben A donnait rien.

17 min

P : Si regarde : c'est la translation qui transforme A en B, donc A il donne ?

E : B.

P : A donne B et B donne ?

E : D

P : Et ensuite on a une autre translation, on va l'appeler t' . Alors la translation qui transforme C en B. C donne B et on appelait E l'image de B. C'est une notation de ta prof, c'est pas une notation que tu peux utiliser tout le temps, donc il faut aussi savoir mettre des phrases.

E : Oui.

P : Donc tu me disais effectivement, pour démontrer que c'est un parallélogramme, je vais démontrer que les diagonales..

E : Se coupent en leur milieu.

P : Alors donc tu vas écrire ce qu'on avait dit tout à l'heure. Qu'est-ce qu'on a dit ?

E : $AB = BD$. C'est simple parce qu'il y a deux B.

18 min

P : Donc tu mets par hypothèse. Qu'est ce qu'on a d'autre ?

E : Je recommence par hypothèse ?

P : Non, tu ne réécris pas. On a ça et on a autre chose.

E : Alors, (CB) parallèle à (BE).

P : (BE), et les diagonales, on va mettre le mot diagonale. Comme les diagonales se coupent en leur milieu... Si on voulait que ce soit un rectangle, qu'est-ce qu'il faudrait préciser d'autre comme hypothèse ?

E : Que les diagonales, elles se coupent en leur milieu.

19 min

P : Déjà ça on arrive à le faire.

E : Et qu'elles soient perpendiculaires.

P : Elles ne sont pas perpendiculaires, dans un rectangle elles sont comment ?

E : Elles se coupent en leur milieu.

P : Elles ont autre chose de particulier. Qu'est-ce qu'elles ont les diagonales d'un rectangle ? Elles ont la même longueur. Alors qu'est-ce qu'il faudrait pour que les diagonales aient la même longueur ? Qu'est-ce qu'il faudrait de plus comme hypothèse ? Quelles devraient être les longueurs égales ?

E : Eh bien CB

P : Oui et

E : $CB = BE = EA$.

P : Alors, qu'est-ce qu'il faudrait d'autre dans nos hypothèses ?

E : Eh bien que ça fasse ça.

P : Oui mais quand est-ce que ça fera ça ? Qu'est-ce qu'il faut prendre pour que ça fasse ça ? Parce que nous on a démontré que ce côté là était égal à celui là et celui là à celui là. Qu'est-ce qu'il faut pour qu'elles soient toutes les 4 égales ?

E : Eh bien il faut montrer...

P : Il ne faut pas le montrer, je voudrais juste une hypothèse de plus qui te permette d'avoir ça. Ce n'est pas le texte, c'est pour avoir un petit plus. Quand est-ce que tu aurais deux longueurs égales ici ?

E : C'est un parallélogramme.

20 min

P : Pour le moment c'est un parallélogramme. Qu'est-ce qu'il faudrait rajouter comme hypothèse, au départ, pour avoir un rectangle ? Tu me dis : que les diagonales aient la même longueur en plus. Qu'est-ce qu'il faudrait prendre pour que les diagonales aient la même longueur ? Juste une hypothèse de plus.

E : Que ce soit un angle droit.

P : Non, comment je peux savoir que c'est un angle droit ? Pas tellement, en revanche, reste sur les diagonales. Quand est-ce que les diagonales sont de même longueur ? Là ça ne l'est

pas, pourquoi ? C'est juste un parallélogramme. Deux par deux ils sont égaux ? Qu'est-ce qu'il faut faire pour qu'ils soient tous égaux ? C'est quoi au départ comme figure ?

21 min

E : Un triangle.

P : Alors ce triangle, tu peux pas le modifier ?

E : Ah, il aurait fallu qu'il soit isocèle.

P : Isocèle en quoi ?

E : En B.

P : Très bien, voilà, c'était tout. Bon ensuite on va faire le 49. On recommence d'un triangle. I symétrique de A par rapport à A' ; J image de C par la translation qui transforme I en B. On va peut-être d'abord marquer nos hypothèses.

22 min

E : A' milieu de [BC].

P : Très bien et puis attends, il y a autre chose, la translation qui transforme I en B, C donne J.

E : C donne J.

P : Bien.

E : Donc je sais que AA' est égal à A'I

P : Bien.

E : Donc ensuite.

P : Oui, pourquoi ?

E : parce que A' est le milieu de [BC] et de [AI].

P : Bon tu l'écris, A' milieu de [BC], avec un crochet et de [AI], qui sont justement quoi pour le quadrilatère ?

E : Les diagonales.

P : diagonales... C'est un simple parallélogramme, donc qu'est-ce que tu sais des droites (IB) et (CA) ?

E : Elles sont égales.

P : Non les droites (IB) et (CA) elles sont ?

23 min

E : Parallèles.

P : donc on va écrire les trois conditions, parce qu'on veut démontrer que c'est l'image dans la translation, donc il faut trois conditions. On a vu.

E : Oui.

P : Quelle est la première condition, que les droites soient ?

E : Il faut que les droites soient parallèles.

P : Donc première condition, on a (IB) parallèle à ?

E : A (CA).

P : (CA). Maintenant les demi-droites.

E : Comme c'est dans ce sens.

P : Est-ce qu'elles sont de même sens ?

E : Ben oui.

P : Alors on va écrire avec les demi-droites : donc [IB), crochet parenthèse, est ?

E : de même sens.

P : De même sens que ?

E : [CA)

25 min

P : Que [CA) donc toujours crochet, parenthèse et qu'est-ce qu'il faut, la dernière condition ?

E : Que AC et BI soient égales.

P : Les longueurs égales.

Donc tu mets par définition, on a les trois conditions, maintenant on va l'écrire en toutes lettres : A est l'image de C, c'est là que je te dis qu'il faut mettre en toutes lettres, dans la translation qui transforme.

E : Ca veut dire que A est égal à J ?

P : Donc $A=J$.

E : Oui.

26 min

P : Puisque A c'est l'image et on l'appelait J, donc $A=J$. D'accord ?

E : Oui.

P : Bon, on va essayer d'en faire d'autres, moi je crois plutôt que de faire de petites constructions, parce que je crois que tu as compris maintenant avec le papier calque, tu as bien compris. On va faire le n°50 directement. Là c'est des reproductions de figures.

E : Dans le contrôle, elle a dit qu'il y aurait beaucoup de quadrillage.

27 min

P : Beaucoup de quadrillages. Bon, on va faire celui là en entier puis le n°50, si on a le temps. On verra bien. Reproduire les trois lettres sur du papier quadrillé. Donc tu reproduis...

Reconnaître la transformation pour laquelle 1) a pour image la lettre 2). Par quelle transformation 1) peut-il donner 2) ? Est-ce que ça peut être une translation ?

28 min

Ce point là peut donner quoi ? Ce point là. Ce point là ou bien ce point là te donne ce point là. Donc c'est pas du tout parallèle.

(l'élève compte des carreaux)

E : C'est une symétrie axiale.

P : Une symétrie axiale. Tu peux me donner l'axe ? Très bien. Donc tu mets 1) donne 2) dans la symétrie axiale d'axe, on va l'appeler (d). Ensuite, tu construis l'image de la lettre 3) par cette transformation. Que donne la lettre 3) dans cette transformation, dans la symétrie axiale par rapport à (d) ?

E : Et bien je fais le symétrique.

29 min

(l'élève construit la figure sous le contrôle guidé du professeur)

30 min

P : Même consigne qu'au 1), attention il y a deux solutions. Alors on te demande quelle est la transformation par laquelle la figure 1) donne la figure 2).

E : Une symétrie centrale ; celui là donne celui là, celui là donne celui là.

31 min

P : Donc la symétrie centrale de centre O, ça marche mais je voudrais autre chose.

E : On peut faire une translation.

P : Quelle translation ? Tu me donnes un point, par exemple le point M donne M'. Alors on te dit construire l'image de la lettre A par cette transformation.

E : Par la translation ?

P : Qui transforme M en M'. Ca veut dire qu'on s'est déplacé de combien de carreaux ? D'abord on fait droite, gauche et ensuite haut, bas. Chaque point, il va se déplacer de 5 et 3, donc ce point là, il vient ici. Est-ce que tu as bien des parallélogrammes ? Ce déplacement là, c'est le même ?

32 min

D'ailleurs si tu déplaces le calque, moi je dis, Z vient là. Eh bien oui ! Alors, quelle serait l'image de A par la symétrie centrale ? Ce serait là, alors que pour le Z c'était là.

33 min

On va faire le 50. Alors toujours un triangle. Donc un triangle ABC, I le milieu de [BC]. On considère la translation qui transforme A en B. Que peut-on dire des points suivants : l'image de C.

1) Énoncé de l'exercice 50 Énoncé

Tracer un triangle ABC.

Construire les points :

A' milieu de [BC]

I, symétrique de A par rapport à A'

J, image de C dans la translation qui transforme I en B

Que se passe-t-il ? Expliquer.

E : C'est là.

34 min

P : On va mettre C'. Ensuite l'image de B dans la translation qui transforme A en C.....

E : B'

P : Et puis l'image de I dans la translation qui transforme A en I

E : A en I

P : L'image de I.

E : I'.

P : Et bien, on va démontrer. Tu mets les hypothèses. Tu écris par définition, par construction, c'est pareil qu'est-ce que tu peux dire ?

E : Que ACC'B est un parallélogramme.

35 min

P : ACC'B est un parallélogramme.

E : Parce que I c'est le milieu de [AI] et [BC].

P : Pas de [AI], I est le milieu de ?

E : De [AC'].

P : Ah, c'est le milieu de [AC']. Dessine le donc ce parallélogramme. La translation qui transforme A en C, qu'est-ce que tu peux en déduire du fait qu'on a un parallélogramme ?

E : Que (AC) et (BC') sont parallèles et égales.

P : Il faut dire les droites sont parallèles et les segments de même longueur, on en déduit aussi que les droites (AC) et (BC') sont parallèles. Ensuite.

36 min

E : Que ce soit de même sens.

P : Oui que la demi-droite $[BC')$ soit de même sens que ?

E : $[AC)$.

P : Et enfin

E : Que $BC'=AC$.

P : Donc qu'est ce que tu peux en déduire de ça ?

E : Que I, non, il n'y a plus I là.

P : Si je transforme A en C et bien B sera transformé en ?

E : C' .

37 min

P : Voilà, l'image de B dans la translation qui transforme B en C est ?

E : C' .

P : C' , bien. On nous a dit que I c'était le milieu de $[AC']$, donc tu peux dire ?

E : Que c'est aussi le milieu de $[BC]$.

P : On le savait déjà, mais dans la translation qui transforme A en I, qu'est-ce que tu peux dire de l'image de I ? Tu me l'as dit tout à l'heure. Que donne I dans la translation qui transforme A en I ?

E : C' .

P : Pourquoi ? La longueur AI est égale

E : à IC'

P : IC' . Les droites sont confondues donc sont ?

E : Parallèles.

P : Et les demi-droites ?

38 min

E : De même sens : $[AI)$ de même sens que $[IC')$ et $AI=IC'$.

P : Tout ça parce que I c'est le milieu de ?

E : $[AC']$.

P : C'est ce qu'on avait dit ici. Qu'est ce qu'on en déduit ? L'image de ?

E : De C' .

39 min

P : Non, on demandait l'image de I, dans la translation qui transforme A en I, l'image de I ça devient ?

E : C'.

P : on le réécrit, parce que ça t'apprend la phrase : l'image de I dans la translation qui transforme A en I est C'. Tu feras tes exercices lundi soir, tu me diras ce que tu n'as pas su faire.

(professeur et élève se mettent d'accord pour un prochain cours)

43 min

n°56, rapide, un triangle. Tu essaies de repérer toute la semaine s'il y a des trucs qui ne marchent pas.

ABC, H le pied de la hauteur issue de A, D image de A par la translation qui transforme H en B.

E : Comme ça ?

P : Oui, donc D c'est l'image de A.

E : C'est ici.

44 min

P : Oui c'est ici. Ensuite, E l'image de A par la translation qui transforme H en C.

E : Oui.

P : Oui, préciser la nature du quadrilatère AHBD.

E : AHBD.

P : Alors, AHBD, par construction, qu'est ce qu'on sait déjà ?

E : C'est un rectangle.

P : Par définition, non pas tout de suite ? Quand on a l'image dans une translation, on construit quoi ? Quand j'ai un point A, un point B un point C. Quand je dis la translation qui transforme A en B, l'image de C, pour construire l'image de C, qu'est-ce que je construis ?

E : Une droite.

P : Si je l'appelle D, l'image de C, quelle est la nature de ABDC ?

E : Un parallélogramme.

45 min

P : Donc je construis un parallélogramme. Il faut que tu dises, dès que tu as une translation, c'est un parallélogramme. Donc tu dis, par construction, AHBD est un parallélogramme. Ça c'est d'accord parce que dès qu'on prend une translation, on fait un parallélogramme mais qu'est-ce qu'il y a de plus ?

E : Il y a un angle droit.

P : Il y a un angle droit, c'est donc un ?

E : Rectangle.

P : Comme il y a un angle droit, c'est un rectangle et là, tu l'as démontré. Tu ne peux pas dire d'entrée de jeu que c'est un rectangle. C'est parce que c'est un parallélogramme que c'est un rectangle. Et pour l'autre, qu'est-ce que tu peux dire ?

E : Que c'est aussi un rectangle.

46 min

P : Oui, pour les mêmes raisons, alors tu mets : de même...

E : Donc je mets de même, AECH parallélogramme.

P : Oui, si tu veux. Alors du coup, qu'est ce que tu peux en déduire, un rectangle il a combien d'angles droits ?

E : 4

P : 4 donc là, j'ai un angle droit, donc deux angles droits ça fait quoi ?

E : Ah là c'est parallèle ;

P : Les points D, A, E, ils sont ?

E : Alignés.

P : Oui parce que l'angle DAE fait un angle comment ?

E : Plat.

P : Donc tu peux dire DAE égale 180° , l'angle, alors pourquoi ?

E : Parce que EAH est un angle droit et HAD aussi.

P : Oui, et si on disait pourquoi : parce qu'ils appartiennent au ?

E : Rectangle.

48 min

P : C'est tout. Bon c'est bien donc tu en déduis, ils te disaient : comparer les périmètres des triangles ABC et DHE.

E : Ben c'est les mêmes triangles.

P : Pourquoi ? Effectivement tu as ça et ça égal à ça.

E : Ils ont la même hauteur.

P : Oui mais on ne te demande pas l'aire. Ils ont des bases égales, ça c'est vrai. T'es bien d'accord ?

E : Et si on fait ça, la moitié.

P : Très bien ! Ce sont des rectangles. Qu'est-ce que tu sais des rectangles ? Tu me l'as dit tout à l'heure.

E : Que les diagonales se coupent en leur milieu.

P : Et en plus. Les diagonales d'un rectangle sont ? Non seulement elles se coupent en leur milieu, ça c'est un parallélogramme. Un rectangle c'est plus qu'un parallélogramme.

49 min

E : Et bien elles sont de même longueur.

P : Et bien oui ! Donc ce côté là est égal à AC et ce côté là est égal à ?

E : AB.

P : AB parce que les diagonales sont de même longueur, donc les périmètres, ils sont ?

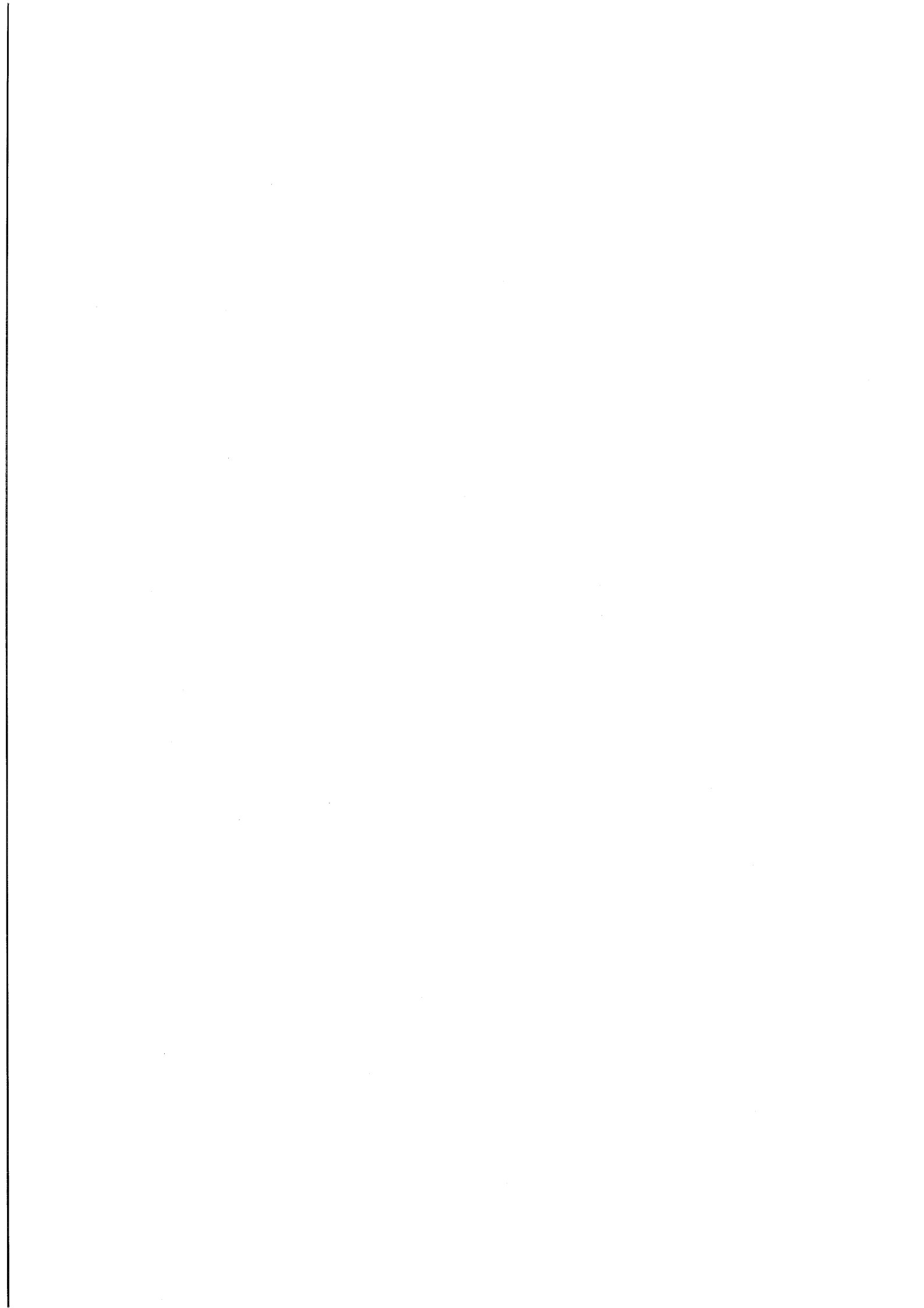
E : Egaux.

P : Egaux. Donc tu mets : dans un rectangle les diagonales ont la même longueur. D'accord ?

E : Oui.

P : Bien, ça va ?

E : Oui.



Pour tout renseignement sur les publications diffusées par notre IREM,

Vous pouvez soit :

Consulter notre site WEB

<http://www.ccr.jussieu.fr/iremParis7/welcome.html>

Demander notre catalogue en écrivant à

IREM Université Paris 7

Case 7018

2 place Jussieu

75251 Paris cedex 05

RESUME

Cette thèse présente les observations de six enseignants de mathématiques, au collège, pendant des séances d'exercice.

Faisant partie de tous les travaux de didactique qui portent sur l'enseignant et plus précisément de ceux menés autour d'Aline Robert sur les pratiques, notre travail a pour but, à long terme, une mise en perspective éventuelle de certains caractères des pratiques et de certaines modalités d'apprentissage pour certains élèves, à travers des activités potentielles provoquées. Les activités des élèves sont un vecteur de leurs apprentissages qui dépendent en partie du professeur. En effet, c'est le professeur qui choisit la tâche qu'il propose aux élèves et la forme de travail. Il accompagne ce travail en classe et le discours en est une des composantes. Nous sommes parti de l'hypothèse banale que ce discours pouvait avoir une influence sur les activités des élèves et en conséquence sur leurs apprentissages. Le choix de la tâche, l'accompagnement font partie des pratiques d'un professeur qui recouvrent tout ce que l'enseignant met en œuvre avant, pendant et après la classe.

Nous avons choisi, pour comprendre ce qui compose le discours et ses liens avec l'apprentissage, de décrire et d'analyser les tâches que proposent les professeurs à leurs élèves et ce qu'ils disent entre tâches et activités. Cela nous amènera aussi à repérer des similitudes et des régularités dans les pratiques et à dégager une cohérence dans la pratique de chaque professeur observé. D'une certaine façon, nous avons tenté d'établir une partie de ce que Yves Clot désigne par genre et style du métier d'enseignant.

MOTS CLES

Analyse de tâche – Activités potentielles des élèves - Pratiques des enseignements- Cohérence- Fonctions du discours- Buts illocutoires- Implication- Proximités- Régularités.

Editeur : IREM Université PARIS 7 Denis Diderot
Directeur responsable de la publication : M. ARTIGUE
2 Place Jussieu. Case 7018
75251 PARIS Cedex 05
iremp7@ufrp7.math.jussieu.fr
www.irem-paris7.fr.st
Dépôt légal : 2003
ISBN : 2-86612-233-X