



**HAL**  
open science

# Contributions à la conception d'une méthode d'enseignement de la lecture en cours préparatoire : études d'efficacité, d'utilisabilité et d'acceptabilité

Cynthia Boggio

## ► To cite this version:

Cynthia Boggio. Contributions à la conception d'une méthode d'enseignement de la lecture en cours préparatoire : études d'efficacité, d'utilisabilité et d'acceptabilité. Psychologie. Université Grenoble Alpes [2020-..], 2022. Français. NNT : 2022GRALS002 . tel-03692216

**HAL Id: tel-03692216**

**<https://theses.hal.science/tel-03692216v1>**

Submitted on 9 Jun 2022

**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.



## THÈSE

Pour obtenir le grade de

### DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES

Spécialité : PCN - Sciences cognitives, psychologie et neurocognition

Arrêté ministériel : 25 mai 2016

Présentée par

**Cynthia BOGGIO**

Thèse dirigée par **Marie-Line BOSSE**, Professeur des universités, Université Grenoble Alpes  
et codirigée par **Maryse BIANCO**, Maître de conférences émérite, Université Grenoble Alpes

préparée au sein du **Laboratoire de Psychologie et Neuro Cognition**  
dans l'**École Doctorale Ingénierie pour la Santé la Cognition et l'Environnement**

**Contributions à la conception d'une méthode d'enseignement de la lecture en cours préparatoire : études d'efficacité, d'utilisabilité et d'acceptabilité**

**Contributions to the design of a method for teaching reading in the first grade: studies of effectiveness, usability and acceptability.**

Thèse soutenue publiquement le **22 février 2022**,  
devant le jury composé de :

**Madame MARIE-LINE BOSSE**

Professeur des Universités, UNIVERSITE GRENOBLE ALPES, Directrice de thèse

**Madame MARYSE BIANCO**

Maître de conférences émérite, UNIVERSITE GRENOBLE ALPES, Co-directrice de thèse

**Madame MARIE-FRANCE MORIN**

Professeur, Université de Sherbrooke, Rapporteur

**Monsieur FRANCK AMADIEU**

Professeur des Universités, UNIVERSITE TOULOUSE 2 - JEAN JAURES, Rapporteur

**Monsieur EDOUARD GENTAZ**

Professeur, Université de Genève, Examineur

**Monsieur MICHEL FAYOL**

Professeur des Universités émérite, UNIVERSITE CLERMONT AUVERGNE, Examineur

**Madame MARCELA PERRONE-BERTOLOTTI**

Maître de conférences HDR, UNIVERSITE GRENOBLE ALPES, Présidente



# Remerciements

Mes premiers remerciements s'adressent bien sûr à mes directrices de thèse Marie-Line Bosse et Maryse Bianco et à mon encadrante côté entreprise, Valérie Perthué, un grand merci ! Vous m'avez donné la chance de travailler sur un projet exaltant. J'ai pu vous accompagner pendant trois ans sur le long chemin de la conception de la méthode Lili CP. Vos regards croisés, vos domaines et vos expériences différentes ont été d'une grande richesse, je me considère comme très chanceuse d'avoir pu être à vos côtés. Je me souviendrai de nos réunions Teams jusqu'à la fin de la rédaction, avec ton chat, Valérie et avec tes problèmes de caméra, Maryse. Merci à toutes les trois pour votre bienveillance, pour votre rigueur, votre justesse et votre bonne humeur.

Marie-Line et Maryse, l'encadrement scientifique que vous m'avez apporté a été d'une qualité rare. Vous m'avez portée dans des domaines que je maîtrisais peu et vous m'avez suivie dans des sujets qui n'étaient pas les vôtres. Votre investissement dans ma thèse n'est pas mesurable.

Valérie, je te remercie du fond du cœur pour ton engagement dans ce travail de thèse et dans son aboutissement. Tu as été présente tout au long de ces trois ans pour m'apporter ton soutien et ton aide. Tu m'as ouvert les portes d'un monde que je ne connaissais pas : l'édition. Commencer ma vie « active » aux Editions Hatier, a été une vraie chance. Je remercie également toute l'équipe éditoriale du primaire qui m'a accueillie très chaleureusement à chacune de mes visites. Merci à Célia Rosentraub d'avoir cru en ce projet.

Merci aux auteurs de la méthode Lili CP qui m'ont permis d'expérimenter et de mettre à l'épreuve leurs travaux. Ces moments d'échange autour de la conception de la méthode ont été très enrichissants et m'ont permis d'appréhender toute sa complexité. Vous avez tout mon respect pour le travail considérable que vous menez pour améliorer l'enseignement de la lecture.

Je tiens à remercier sincèrement tous les enseignants qui ont participé à mes différentes études. Je ne peux pas tous les citer ici, mais je remercie particulièrement ceux qui m'ont accompagnée dans toutes les expérimentations, de la plus simple à la plus complexe. Merci pour toutes les discussions stimulantes que nous avons pu avoir et merci de m'avoir donné votre confiance et permis de travailler avec vos élèves. Enfin, merci pour le temps que vous avez consacré à ce projet de recherche Lili CP, je sais combien il est précieux. Merci également pour votre passion et votre motivation qui donnent envie de travailler avec vous et pour vous.



J'adresse un grand merci aux membres du jury, qui ont accepté de lire et d'expertiser mon travail. C'est un immense honneur et je les en remercie. Merci Marie-France Morin et Franck Amadiou d'avoir accepté d'être rapporteurs et merci à Michel Fayol, Edouard Gentaz et Marcela Perrone-Bertolotti, d'avoir accepté le rôle d'examineur.

Mes remerciements vont également à Edouard Gentaz et André Tricot pour avoir accepté de suivre mes travaux de recherche dans le cadre du comité de suivi de thèse, merci pour leurs précieux conseils.

Je remercie l'ensemble des membres du LPNC, pour la bonne ambiance qui y règne. Mes trois années au LPNC ont été écourtées par la pandémie, mais chaque moment passé avec les collègues doctorants ont été joyeux et stimulants. Mention spéciale évidemment pour mes collègues du bureau E121, Adeline, Candice, Elie, Gull, Léa, Sarah et Wilfried, auxquels j'ajouterais Audrey ! Nous avons passé des moments formidables ensemble et nous nous sommes soutenus à tous les niveaux. Nos merveilleux moments empreints de fous rires seront inoubliables et vont beaucoup me manquer. Quelle chance de réaliser sa thèse dans un environnement comme celui que nous avons partagé. Travailler auprès de vous a été un réel plaisir.

Aussi, j'adresse un remerciement particulier à Céline. Tu m'as toujours soutenue et as toujours cru en mes capacités. Tu m'as donné toute ta confiance pour mener une étude et écrire un article avec toi. Cela a été un vrai plus de partager cette aventure avec toi ! Je te souhaite beaucoup de courage et de réussite pour la fin de ta thèse (sans trop de stress).

Un grand merci Alexis, pour tes analyses statistiques, efficaces et rapides, avec la formation en prime ! Merci beaucoup pour ton aide, même dans l'urgence. J'espère que l'on pourra collaborer sur d'autres études. Merci également d'avoir prêté ta voix à l'application ECRIMO. Merci Ahmed pour les analyses que tu as généreusement réalisées pour ce travail de thèse. Je remercie aussi Emeric, développeur officiel de l'application ECRIMO avec qui il a été un plaisir de collaborer. Merci à Cyril Bezelgues pour le développement des deux interfaces web du guide pédagogique, merci d'avoir rendu cette étude possible. Je remercie chaleureusement Natacha Borel et Morgane Burnel, de l'équipe SCREEN, pour leur assistance numérique dans plusieurs de mes études mais surtout un grand merci pour la maintenance et la mise en place des tablettes. Sans vous, cela relevait de l'impossible. Je remercie également Célise, Emilie et Ali qui m'ont permis d'avoir un beau manuscrit qui compile. Vous m'avez soulagée de bien des soucis !

Je n'oublie pas de remercier évidemment tous les étudiants qui ont œuvré dans mes travaux de thèse : Audrey Leblanc, Charlotte Fournier, Elodie Vaquerro, Solène Batailler, Shana Cohen de Lara, Eve Mianowski, Maud Boivin, Victoria Esch, Lucie Boutié, Lauranne Collavet.

J'ai aussi été soutenue en dehors du labo par tous mes proches que je tiens à remercier. Merci à la team de Grenoble de m'avoir toujours encouragée, d'avoir toujours cru en moi. Je

remercie spécialement Margaux, Marine et Tiffany qui m'ont rappelé mes réussites quand je leur faisais part de mes embûches. Merci Margaux d'être toujours là pour proposer ton aide lorsque je suis débordée (cotation, présentation, etc.).

Je remercie bien sûr toute ma famille (animaux domestiques compris) qui a été très présente pendant ces trois années et qui a toujours eu confiance en moi. Mes chers parents, merci pour vos relectures si précieuses. Si on additionne toutes ces années, vous êtes mes plus grands lecteurs. Vous répondez toujours présents pour me soutenir et me motiver à faire mieux. J'apprends beaucoup de vous et bien sûr vous m'avez inspirée, ce n'est pas par hasard que mon travail de thèse s'est porté sur l'apprentissage de la lecture. Merci Tiff d'être toujours là pour me demander comment ça va, merci pour ces moments partagés autour des difficultés de la rédaction ! Après toutes ces années à grandir ensemble, voilà que nous rédigeons côte à côte nos écrits. On dira ce que l'on veut mais le temps des pâtés de sable est loin. . .

Enfin Noé, je dois te remercier pour tellement de choses. Rien que d'être là, en doctorat, je te le dois. Trois ans de licence, deux ans de master et maintenant trois ans de thèse, tout ça avec toi. Quelle aventure merveilleuse nous partageons ! Nous avons découvert notre amour pour la recherche ensemble et nous continuons d'emprunter ce chemin côte à côte. Nos échanges et tes connaissances ont bonifié ce travail de thèse. Beaucoup de choses m'auraient échappé si je n'en n'avais pas discuté avec toi. Merci pour tout !



# Résumé

L'apprentissage de la lecture est une activité complexe qui requiert, au CP, un enseignement explicite et structuré, souvent guidé par une méthode de lecture (i.e., un ensemble d'outils pour l'enseignant et les élèves) éditée. Une équipe pluridisciplinaire, composée d'enseignants, de chercheurs et d'un éditeur (les Éditions Hatier), a choisi de proposer une nouvelle méthode de lecture pour le CP, basée sur les preuves : la méthode Lili CP. Une telle méthode se doit d'être utile (efficace) pour les apprentissages des élèves, mais elle doit aussi être utilisable (facile à prendre en main) et acceptable (compatible avec la classe) pour les enseignants et les élèves, afin de pouvoir être largement adoptée. L'objectif principal de cette thèse était d'évaluer l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité de certains outils et de certaines séquences de la méthode en cours de conception, afin d'identifier des pistes concrètes d'amélioration.

Notre recherche a débuté par une analyse des pratiques des potentiels futurs utilisateurs. Un questionnaire diffusé à large échelle a mis en évidence la grande diversité des pratiques enseignantes au CP et les principaux critères de choix d'une méthode de lecture. Une étude a révélé l'excellent niveau d'utilisabilité et d'acceptabilité du matériel original d'entraînement à la combinatoire prévu dans Lili CP. Deux interfaces différentes du guide pédagogique au format web ont été comparées, en terme d'utilisabilité et d'acceptabilité également, permettant de dégager la pertinence de certains choix de présentation pour la future méthode. Dans une étude expérimentale, nous avons évalué l'efficacité d'une séquence d'enseignement explicite de la compréhension conçue pour Lili CP, sur les acquis des élèves dans ce domaine. La comparaison à un groupe contrôle actif (i.e., ayant suivi une autre séquence, plus classique, d'enseignement de la compréhension) a démontré l'intérêt de ce type de séquence pour la compétence entraînée.

Enfin, deux versions (basique et gamifiée) de l'application numérique ECRIMO, développée pour Lili CP et visant à entraîner l'écriture de mots en autonomie, ont été évaluées sur les trois dimensions d'utilité, d'utilisabilité et d'acceptabilité. L'application, dans ses deux versions, obtient d'excellents scores d'utilisabilité et d'acceptabilité. Les entraînements avec ECRIMO, dans ses deux versions, se sont révélés aussi efficaces qu'un entraînement à l'encodage sous forme d'exercices classiques de dictée dirigés par l'enseignant. Dans tous les groupes entraînés, les progrès en encodage sont plus importants que dans le groupe contrôle et sont visibles surtout chez les élèves ayant déjà un bon niveau d'encodage en début de CP. Enfin, pour ces élèves, la version basique a engendré un progrès plus important que la version gamifiée.

Ce travail doctoral apporte une démonstration de la possibilité et de l'intérêt de conduire une évaluation intégrée des outils éducatifs qui doivent être étudiés dans les trois dimensions d'utilité, d'utilisabilité et d'acceptabilité, avant leur diffusion à grande échelle sur le terrain. Il se conclut par la proposition d'une nouvelle démarche intégrée de conception et d'évaluation d'outils pédagogiques.

# Table des matières

<b>Liste des Figures</b>	xv
<b>Liste des Tableaux</b>	xix
<b>Liste des abréviations</b>	xxi
<b>Préambule</b>	1
1 Enjeux . . . . .	2
2 Lien recherches - terrains . . . . .	3
3 Le projet Lili CP . . . . .	5
4 Objectifs de la thèse . . . . .	7
5 Plan du manuscrit . . . . .	8
<b>1 Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil</b>	<b>11</b>
1.1 Mécanismes cognitifs de la lecture . . . . .	15
1.1.1 Identification des mots écrits . . . . .	15
1.1.2 Compréhension d'un texte . . . . .	32
1.2 Principes pour un enseignement efficace de la lecture . . . . .	47
1.2.1 Principes généraux d'un apprentissage efficace . . . . .	47
1.2.2 Principes d'un enseignement efficace de l'identification des mots écrits . . . . .	51
1.2.3 Principes pour un enseignement de la compréhension . . . . .	63
1.3 La méthode de lecture Lili CP . . . . .	69
1.3.1 Concevoir une méthode de lecture . . . . .	69
1.3.2 Contexte de conception de la méthode . . . . .	72
1.3.3 Le contenu de Lili CP . . . . .	73
<b>2 Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables</b>	<b>81</b>
2.1 Modèles et approches traitant de l'adoption d'une innovation . . . . .	83
2.1.1 Vue d'ensemble des modèles d'adoption d'une innovation . . . . .	84
2.1.2 Approche ergonomique . . . . .	85
2.1.3 Approche centrée utilisateur . . . . .	88
2.1.4 Approche expérience utilisateur . . . . .	91

2.1.5	En résumé	92
2.2	Définitions de l'utilité, utilisabilité et acceptabilité	92
2.2.1	Avantage relatif, utilité théorique ou perçue, attente de performances	93
2.2.2	Facilité d'utilisation, complexité, utilisabilité, attente d'effort	93
2.2.3	Adoption, utilisation, acceptabilité, acceptation	94
2.2.4	Conclusion	95
2.3	Mesurer l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité	95
2.3.1	Évaluer l'utilité	96
2.3.2	Évaluer l'utilisabilité	97
2.3.3	Évaluer l'acceptabilité	101
2.4	Comment concevoir un outil utile, utilisable et acceptable?	102
2.4.1	Une démarche de conception générale, la Conception Centrée Utilisateur (CCU)	102
2.4.2	Démarches de conception utilisées dans le domaine de l'enseignement	104
2.5	Notre démarche	109
<b>3</b>	<b>Analyse des pratiques enseignantes</b>	<b>115</b>
3.1	Introduction	116
3.2	Méthode	117
3.2.1	Procédure d'échantillonnage	117
3.2.2	Le questionnaire	117
3.2.3	Procédure d'administration du questionnaire	118
3.3	Résultats	118
3.3.1	Données retenues	118
3.3.2	Description de l'échantillon	119
3.3.3	Généralités sur le temps d'enseignement de la lecture et de la compréhension en CP	119
3.3.4	Utilisation actuelle d'une ou plusieurs méthode(s) pour apprendre à lire	120
3.3.5	Critères de choix d'une méthode	122
3.3.6	Préférences ergonomiques	124
3.4	Discussion	126
3.4.1	Précautions préalables	126
3.4.2	Synthèse des résultats	127
3.5	Conclusion	128

<b>4</b>	<b>Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité</b>	<b>131</b>
4.1	Étude 1 : L'outil frappe-fusion, un outil utilisable et acceptable pour travailler la combinatoire au CP ?	133
4.1.1	Introduction	133
4.1.2	Conception et évaluation	134
4.1.3	Méthode	137
4.1.4	Résultats	141
4.1.5	Discussion	145
4.1.6	Conclusion	148
4.2	Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?	149
4.2.1	Introduction	149
4.2.2	Conception et évaluation	155
4.2.3	Méthode	158
4.2.4	Résultats	168
4.2.5	Discussion	175
4.2.6	Conclusion	179
<b>5</b>	<b>Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms</b>	<b>181</b>
5.1	Introduction	183
5.1.1	Connaissances théoriques	183
5.1.2	Conception et évaluation	188
5.2	Méthode	189
5.2.1	Participants	189
5.2.2	Matériel	189
5.2.3	Procédure	197
5.2.4	Analyses	198
5.3	Résultats	200
5.3.1	Résultats descriptifs et équivalence des groupes	200
5.3.2	Corrélations entre les épreuves	201
5.3.3	Modèles linéaires mixtes	202
5.4	Discussion	204
5.4.1	Principaux résultats	205
5.4.2	Limites de l'étude	207
5.4.3	Améliorations de l'entraînement Lili CP	208
5.5	Conclusion	210



<b>6 La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO</b>	<b>211</b>
6.1 Introduction	213
6.1.1 Effets du numérique et de la gamification sur l'apprentissage du lire-écrire	213
6.1.2 Conception et évaluation d'ECRIMO	226
6.2 Étude 1 : L'application est-elle utilisable et acceptable?	231
6.2.1 Méthode	231
6.2.2 Analyses	233
6.2.3 Résultats	234
6.2.4 Discussion	236
6.2.5 Conclusion	237
6.3 Étude 2 : L'application est-elle utile? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification?	239
6.3.1 Méthode	239
6.3.2 Résultats	249
6.3.3 Discussion	271
6.3.4 Conclusion	284
<b>7 Discussion générale</b>	<b>285</b>
7.1 Synthèse des résultats	286
7.1.1 Analyser les pratiques enseignantes	286
7.1.2 Évaluer l'utilisabilité et l'acceptabilité	287
7.1.3 Évaluer l'utilité	293
7.2 Originalité et apports de la démarche utilisée	297
7.3 Conception et évaluation d'outils pédagogiques, une démarche intégrée	300
7.4 Conclusion	305
<b>Bibliographie</b>	<b>307</b>
<b>Annexes</b>	
<b>A Chapitre 2 - Systeme Usabilty Scale et Nasa TLX</b>	<b>345</b>
<b>B Chapitre 3 - Questionnaire</b>	<b>349</b>
<b>C Chapitre 4 - Étude 1 : Notice du frappe-fusion</b>	<b>363</b>
<b>D Chapitre 4 - Étude 1 : Questionnaires frappe-fusion</b>	<b>371</b>
<b>E Chapitre 4 - Étude 1 : Grille d'observation frappe-fusion</b>	<b>377</b>
<b>F Chapitre 4 - Étude 2 : Évaluation par inspection de la méthode Calimots avec la grille de Bastien &amp; Scapin.</b>	<b>381</b>

*Table des matières*

G Chapitre 4 - Étude 2 : Questionnaires site web (NASA-RTLX et SUS).	385
H Chapitre 5 - Matériel des passations pré-tests.	389
I Chapitre 6 - Déroulé des écrans de l'application ECRIMO et progression de octobre-décembre et mars-juin.	411
J Chapitre 6 - Étude 1 : Questionnaire enseignant.	433
K Chapitre 6 - Étude 2 : Matériel du pré-test.	441
L Chapitre 6 - Étude 2 : Matériel du post-test.	451
M Chapitre 6 - Étude 2 : Questionnaire.	463



# Liste des Figures

1.1	Architecture du modèle CDP++, Perry <i>et al.</i> , (2014, p.99, notre traduction).	22
1.2	Représentation de l'identité d'un mot en fonction de ses trois constituants (Perfetti, 2017, p.54; notre traduction).	30
1.3	Connaissances et habiletés de la compréhension des textes écrits (d'après Bianco, 2019, p.51).	33
1.4	Concevoir, produire et commercialiser une méthode de lecture : de l'idée à la classe.	71
1.5	Extrait du sommaire de la période 1 pour l'enseignement du code et de la compréhension.	76
2.1	Synthèse des différentes approches ayant travaillé sur l'acceptabilité (tirée de p.177, Alexandre <i>et al.</i> , 2018, notre traduction).	85
2.2	Modèle de Nielsen (1993), traduit par Tricot <i>et al.</i> , 2003.	86
2.3	Modèle de Davis (1989), traduit par Larbaigt (2020).	89
2.4	Modèle de Venkatesh <i>et al.</i> , (2003, notre traduction)	91
2.5	Echelle d'interprétation du score total au SUS, tirée de Lallemand et Gronier (p.543, 2015).	99
2.6	Processus itératif de la conception centrée utilisateur (d'après ISO, 2010 tirée de Lallemand et Gronier, 2015, p.49)	103
2.7	La démarche de Conception Continué dans l'Usage, tirée de Renaud (p.44, 2020b)	107
2.8	La démarche utilisée pour évaluer la méthode Lili CP.	110
2.9	Les différentes études pour évaluer la méthode Lili CP.	113
3.1	Classement, par ordre de fréquence d'utilisation, des supports contenus dans leur(s) méthode(s). Les rangs 5 à 10 (1 correspondant à l'utilisation la plus fréquente et 10 à l'utilisation la moins fréquente) ont été additionnés pour une meilleure lisibilité.	121
3.2	Classement par ordre de fréquence d'utilisation des cinq méthodes les plus utilisées (1 correspondant à l'utilisation la plus fréquente et 10 à l'utilisation la moins fréquente). Les rangs 5 à 10 ont été additionnés pour une meilleure lisibilité.	122
3.3	Motivation des enseignants à utiliser un guide pédagogique en fonction de sa présentation.	125
4.1	Exemples d'outils pour entrainer la combinatoire au CP : A) la méthode Lecture Piano, B) la méthode des Alphas, C) outil conçu par une enseignante.	135

4.2 Schéma de l'outil frappe-fusion.	136
4.3 Score total au SUS de l'outil frappe-fusion.	141
4.4 Exemples de frappe-fusion dans sept classes différentes.	144
4.5 Exemples de structure hiérarchique à gauche et de structure en réseau non-complète au milieu et complète à droite (tirée de Jañez <i>et al.</i> , 2021)	153
4.6 Accueil de l'interface 1 et accès aux séances.	160
4.7 Accueil de l'interface 2 et accès aux séances.	161
4.8 Structure des interfaces 1 et 2.	162
4.9 Exemple d'une séance de code, période 1, jour 1.	163
4.10 Résumé de la procédure du test utilisateur.	166
4.11 Fonctionnement des questions-réponses.	166
4.12 Échelle d'interprétation du score total au SUS pour les deux interfaces.	174
4.13 Nuage de mots résumant les réponses des enseignants à la question "Que souhaiteriez-vous voir apparaître dans un site qui complète une méthode de lecture?".	175
5.1 Déroulement d'une séance Lili CP du groupe expérimental.	192
5.2 Extraits du guide CP Marlaguette et de son album, utilisés pour l'entraînement de compréhension du groupe contrôle.	193
5.3 Épreuve de compréhension de phrases en collectif (exemple 1) et individuel (exemple 2).	195
5.4 Épreuve de compréhension écrite de textes en passation collective, avec un exemple de questions.	196
5.5 Progrès des élèves à l'épreuve de compréhension de phrases pronominales entre le pré-test et le post-test pour le groupe contrôle et le groupe expérimental.	204
6.1 Exemples d'exercice d'encodage dans quatre applications pour un entraînement à la lecture en français.	216
6.2 Modèle d'entrée-processus-sortie des serious games de Garris <i>et al.</i> , (2002), tirée de Landers (2014).	220
6.3 Théorie de l'apprentissage par la gamification de Landers (2014).	220
6.4 Exemples d'éléments de jeu dans les quatre applications ABRACADABRA (présence de personnages), GraphoGame (système de récompense et avatar), Kalulu et Lalilo (progression dans un environnement).	222
6.5 Théorie de l'autodétermination, d'après Deci et Ryan (2000).	223
6.6 Fonctionnement de l'exercice, pour la version basique à gauche et pour la version gamifiée à droite.	228
6.7 Feedback positif directement après la réponse de l'élève, de la version basique à gauche (sans son) et de la version gamifiée à droite (accompagné d'un son, par exemple : "Super !").	229
6.8 Barre de progression de la version basique à gauche et de la version gamifiée à droite.	230

Liste des Figures

6.9	Score total au SUS du prototype 1 de l'application ECRIMO.	234
6.10	Distribution en pourcentage des scores d'attrait attribués par les élèves à l'application ECRIMO, pour sa version basique à gauche et pour sa version gamifiée à droite.	236
6.11	Exemple d'items de l'épreuve d'identification du pré-test.	244
6.12	Exemple d'item de l'épreuve de conscience phonologique du pré-test.	244
6.13	Échelle de réponses à l'épreuve de motivation.	245
6.14	Évolution prédite du score composite phonologique au post-test en fonction du score lettre en dictée au pré-test, pour chaque groupe (pour un élève ayant un score moyen dans les variables contrôles, Raven et score phonologique).	258
6.15	Évolution prédite du score composite orthographique au post-test en fonction du score lettre en dictée au pré-test, pour chaque groupe (pour un élève ayant un score moyen dans les variables contrôles, Raven et score phonologique).	259
6.16	Évolution prédite du score lettre en dictée au post-test en fonction du score lettre en dictée au pré-test, pour chaque groupe (pour un élève ayant un score moyen dans les variables contrôles, Raven et score phonologique).	261
6.17	Évolution prédite du score lettre en dictée au post-test en fonction du score lettre en dictée au pré-test, pour les groupes basique et gamifié (pour un élève ayant un score moyen dans les variables contrôles, Raven et score phonologique).	267
6.18	Score total au SUS du prototype 1 et 2 de l'application ECRIMO.	269
6.19	Améliorations du prototype 2.	282
7.1	Score total au SUS des trois outils évalués.	290
7.2	Une démarche de conception et d'évaluation intégrée.	301



## Liste des Tableaux

4.1	Évaluation par inspection du guide pédagogique Calimots au format web.	156
4.2	Caractéristique de l'échantillon en fonction des groupes.	159
4.3	Épreuve de recherche d'informations	164
4.4	Résultats descriptifs des deux groupes pour les différentes mesures.	170
4.5	Matrice de corrélations entre les différentes mesures.	170
4.6	Scores moyens et écart-types (entre parenthèses) au NASA-TLX par dimension et par interface.	173
5.1	Mesures administrées en pré et post-test.	194
5.2	Résultats descriptifs des deux groupes sur les données du pré-test.	201
5.3	Résultats descriptifs des deux groupes sur les données du post-test.	201
5.4	Matrice de corrélations entre les 5 épreuves du pré-test et les 2 épreuves du post-test.	202
5.5	Estimation des effets fixes dans la variabilité des scores en post-test en compré- hension de phrases pronominales.	203
5.6	Estimation des effets fixes dans la variabilité des scores en post-test de compré- hension générale de textes.	205
6.1	Besoins psychosociaux de la SDT associés aux mécanismes et éléments de jeu (Bai <i>et al.</i> , 2020; Huang & Hew, 2018; Sailer <i>et al.</i> , 2017).	223
6.2	Moyennes et écart-types des séances et exercices joués.	235
6.3	Caractéristiques de l'échantillon au niveau de l'élève en fonction des groupes.	241
6.4	Résultats descriptifs du pré-test : moyennes (écarts-types) des quatre groupes sur les différentes épreuves et résultats du test de comparaison des groupes.	252
6.5	Résultats descriptifs du post-test : moyennes (écarts-types) des quatre groupes sur les différentes épreuves.	253
6.6	Corrélations entre les mesures du pré-test.	254
6.7	Corrélations entre les mesures du post-test.	254
6.8	Corrélations entre les mesures du pré- et du post-test.	255





## Liste des abréviations

<b>APC</b> . . . . .	Activités Pédagogiques Complémentaires
<b>CCU</b> . . . . .	Conception Centrée Utilisateur
<b>CDP++</b> . . . . .	Connectionist Dual Process model
<b>CE1</b> . . . . .	Cours Élémentaire 1 <sup>ère</sup> année (2 <sup>ème</sup> année d'école élémentaire)
<b>CE2</b> . . . . .	Cours Élémentaire 2 <sup>ème</sup> année (3 <sup>ème</sup> année d'école élémentaire)
<b>CGP</b> . . . . .	Correspondances Graphème - Phonème
<b>CIFRE</b> . . . . .	Conventions Industrielles de Formations par la REcherche
<b>CM1</b> . . . . .	Cours Moyen 1 <sup>ère</sup> année (4 <sup>ème</sup> année d'école élémentaire)
<b>CM2</b> . . . . .	Cours Moyen 2 <sup>ème</sup> année (5 <sup>ème</sup> année d'école élémentaire)
<b>CP</b> . . . . .	Cours Préparatoire (1 <sup>ère</sup> année d'école élémentaire)
<b>CPG</b> . . . . .	Correspondances Phonème - Graphème
<b>CSEN</b> . . . . .	Conseil Scientifique de l'Education Nationale
<b>DEPP</b> . . . . .	Direction de l'Evaluation, de la Prospective et de la Performance
<b>DGESCO</b> . . . . .	Direction Générale de l'Enseignement Scolaire
<b>DIAMS</b> . . . . .	Developmental Interactive Activation Model with Syllables
<b>DRC</b> . . . . .	Dual Route Cascaded model
<b>ET</b> . . . . .	Ecart-Type
<b>FLUENCE</b> . . . . .	Entraîner la fluence en lecture pour favoriser la réussite scolaire (projet de recherche E-FRAN)
<b>HREP</b> . . . . .	Hors Réseau d'Education Prioritaire
<b>IDT</b> . . . . .	Innovation Diffusion Theory
<b>IHM</b> . . . . .	Interaction Homme-Machine
<b>IME</b> . . . . .	Institut Medico-Educatif
<b>ISO</b> . . . . .	du grec isos (égal) ; normes issues de l'Organisation Internationale de normalisation
<b>LINUMEN</b> . . . . .	LITtératie et NUMÉratie Emergentes par le Numérique (projet de recherche E-FRAN)
<b>LME</b> . . . . .	Linear Mixed Effects model
<b>MCLM</b> . . . . .	Mots Correctement Lus par Minute

<b>MEN</b> . . . . .	Ministère de l'Éducation Nationale
<b>MENJ</b> . . . . .	Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse
<b>MTM</b> . . . . .	Multi-Trace Model
<b>TLX/RTLX</b> . . . . .	NASA Task Load indeX/Raw Task Load indeX
<b>OCDE</b> . . . . .	Organisation de Coopération et de Développement Economique
<b>PE</b> . . . . .	Professeurs des Écoles.
<b>PDF</b> . . . . .	Format de Document Portable
<b>PIREF</b> . . . . .	Programme Incitatif de Recherche en Éducation et Formation
<b>PIRLS</b> . . . . .	Progress in International Reading Literacy Study
<b>PISA</b> . . . . .	Programme for International Student Assessment
<b>PROFETIC</b> . . . . .	Professeurs et Technologies de l'Information et de la Communication
<b>RDE</b> . . . . .	Recherche Design en Éducation
<b>REP+</b> . . . . .	Réseau d'Éducation Prioritaire+ : concernent les quartiers ou les secteurs isolés connaissant les plus grandes concentrations de difficultés sociales ayant des incidences fortes sur la réussite scolaire (MENJ, 2021).
<b>REP</b> . . . . .	Réseau d'Éducation Prioritaire : plus mixtes socialement mais rencontrant des difficultés sociales plus significatives que celles des collèges et écoles situés hors de l'éducation prioritaire (MENJ, 2021).
<b>RERS</b> . . . . .	REpères et Références Statistiques
<b>RGPD</b> . . . . .	Règlement Général sur la Protection des Données
<b>SDT</b> . . . . .	Self-Determination Theory
<b>SUS</b> . . . . .	System Usability Scale
<b>Syllabe CV</b> . . . . .	Syllabe Consonne Voyelle, VC Voyelle Consonne
<b>TAM</b> . . . . .	Technology Acceptance Model
<b>TBI</b> . . . . .	Tableau Blanc Interactif
<b>TR</b> . . . . .	Temps de Réponse
<b>ULIS</b> . . . . .	Unité Localisée pour l'Inclusion Scolaire
<b>UTAUT</b> . . . . .	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology
<b>UX</b> . . . . .	Expérience Utilisateur (User eXperience)
<b>VWFA</b> . . . . .	Visual Word Form Area

# Préambule

## Sommaire

---

<b>1</b>	<b>Enjeux</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Lien recherches - terrains</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Le projet Lili CP</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Objectifs de la thèse</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Plan du manuscrit</b>	<b>8</b>

---

# 1 Enjeux

L'apprentissage de la lecture est un sujet très étudié car c'est un phénomène complexe et savoir lire est fondamental dans notre société où l'écrit est omniprésent. L'année de cours préparatoire (CP, ou 1<sup>ère</sup> année d'apprentissage) joue un rôle clé dans cet apprentissage (Juel, 1988). Il est attendu qu'à la fin du CP, "les élèves parviennent à un déchiffrage aisé et à une automatisation de l'identification des mots" (MEN, 2020, p.11). L'enjeu est d'autant plus fort que des difficultés à ce niveau d'enseignement peuvent avoir des répercussions importantes sur l'ensemble de la trajectoire de l'élève. En effet, la difficulté d'apprentissage de la lecture en CP est un des plus importants prédicteurs de difficultés ultérieures dans la réussite académique (e.g., Cunningham & Stanovich, 1997; Nordström *et al.*, 2016; Sprenger-Charolles *et al.*, 2009). Pourtant, une analyse récente des évaluations nationales montre qu'un peu plus de 30 % des élèves français entrent au CE1 avec une maîtrise fragile de la lecture (Andreu *et al.*, 2020b). La lecture de mots et de textes sont les deux épreuves de français les moins bien réussies, suivies par l'écriture de mots. Environ 13 % des élèves évalués sont jugés "à besoins", correspondant au seuil le plus faible (Andreu *et al.*, 2020b).

Au niveau de la compréhension de l'écrit, l'enquête PIRLS effectuée en 2016 (DEPP, 2017) révèle que les élèves français de CM1 sont au-dessus de la moyenne internationale (511 contre 500 points), mais sont nettement en-dessous de la moyenne européenne (540 points). Le score moyen des élèves français diminue significativement depuis 2001. Les difficultés s'observent davantage sur les textes documentaires (baisse de 22 points depuis 2001) que sur les textes narratifs (baisse de 6 points), et sur les processus les plus complexes comme l'interprétation ou l'évaluation du contenu du texte (baisse de 21 points) plutôt que sur les plus simples comme les inférences simples ou le prélèvement d'informations (baisse de 8 points). Cette enquête révèle de surcroît que le temps consacré à l'enseignement de la compréhension en France est moindre par rapport à nos voisins européens et que son enseignement se concentre principalement sur des activités de prélèvement au détriment d'activités d'interprétation, de synthèse ou d'analyse critique. L'enquête PISA de 2018 (OCDE, 2019), menée sur des enfants de 15 ans, montre par ailleurs une stabilité des performances en compréhension de l'écrit, mais toujours accompagnées d'un fort déterminisme socio-économique : un élève issu d'une famille favorisée obtient en moyenne 107 points de plus qu'un élève issu d'un milieu modeste (contre 89 en moyenne dans l'OCDE).

## Préambule

Cet écart considérable est retrouvé dans les résultats des évaluations nationales 2020 à l'entrée du CP et du CE1 entre les élèves de l'éducation prioritaire et les élèves scolarisés hors éducation prioritaire, notamment en compréhension orale (Andreu *et al.*, 2020a).

Face à ces chiffres, il semble fondamental d'agir pour améliorer l'apprentissage de la lecture à l'école. Mais sur quoi peut-on agir, et comment s'y prendre ? Un meilleur appui de l'enseignement sur les résultats de la recherche scientifique est une piste d'action actuellement très préconisée.

## 2 Lien recherches - terrains

Tenir compte des résultats de la recherche lors de la conception des contenus et des mises en oeuvres pédagogiques est un principe général recommandé aujourd'hui et désigné sous le terme d'*evidence based education*, soit l'éducation fondée sur les preuves. Ce terme nous vient de la médecine qui a mis cette pratique en place depuis les années 90 (Sackett *et al.*, 1996). La nécessité de faire le lien entre la recherche et les recommandations pédagogiques ne date pas d'hier (e.g., Piaget, 1969), mais elle est de plus en plus mise en avant. La création en 2018 d'un Conseil Scientifique de l'Education Nationale, suivie de près par la parution d'un guide pour l'enseignement de la lecture au CP, édité par le MEN (2018) et présenté comme fondé sur l'état de la recherche, l'illustrent bien.

Les recherches dans le domaine de l'éducation foisonnent et ont pu apporter un grand nombre de preuves sur la manière dont la lecture devrait être enseignée. Certaines de ces pratiques sont déjà bien installées dans les classes françaises, mais d'autres peinent à y entrer. Par exemple, les enseignants sont conscients de la nécessité de travailler la compréhension. Cependant, ils ne savent pas toujours comment mettre en place cet enseignement dans leur classe (PIREF, 2003), les prescriptions s'avèrent parfois approximatives (MEN, 2020) et les outils pédagogiques sont rares (Renaud, 2020b).

Parmi les nombreuses pistes possibles pour tenter d'améliorer l'enseignement en s'appuyant sur la recherche, Goigoux *et al.*, (2020) identifient deux principaux niveaux d'action : la formation des enseignants et la conception d'outils pour enseigner. En effet, communiquer les connaissances scientifiques aux enseignants peut modifier leurs savoirs et infléchir leurs pratiques en conséquence, tandis que proposer des outils aux enseignants peut d'abord infléchir leurs pratiques puis modifier leurs conceptions. Cependant, que ce soit au niveau de la formation

ou au niveau des pratiques enseignantes, le lien entre la recherche et la salle de classe est complexe.

Au niveau de la formation, la manière dont les résultats de la recherche sont diffusés aux enseignants peut être questionnée. Par exemple, Castles *et al.*, (2018) avancent le fait que la démarche d'enseignement de la lecture la plus efficace (la démarche phonique décrite plus tard dans le manuscrit) est largement préconisée dans les formations aux enseignants, mais que les raisons de son efficacité ne leur sont pas suffisamment expliquées. De plus, les informations relayées aux enseignants sont majoritairement orientées autour de l'enseignement du code, alors que l'enseignement de la lecture ne se réduit pas au décodage (Castles *et al.*, 2018). Gentaz (2021) pointe du doigt l'insuffisance, particulière à la France, de la communication des données scientifiques aux enseignants. Aux États-Unis avec le *National Reading Panel* ou l'*Institut of Education Sciences* et en Angleterre avec l'organisation *Education Endowment Foundation*, des bases de données recensant les recherches les plus significatives dans le domaine sont disponibles et accessibles aux enseignants. Dans les pays francophones nous ne disposons encore d'aucun outil semblable, ce qui manque cruellement au lien recherche-terrain.

Au niveau des pratiques enseignantes, de nombreux dispositifs ou outils pédagogiques ont été conçus par des équipes de recherche à destination des classes (e.g., en France, le projet LINUMEN, Tazouti et Jarlegan, 2018; les applications du programme FLUENCE, Mandin *et al.*, 2020) pour modifier les pratiques des professeurs des écoles (PE) et accroître leurs connaissances afin d'améliorer l'apprentissage des élèves. Cependant, même quand les outils pédagogiques proposés reposent sur des données scientifiques probantes, les résultats en classe sont souvent décevants, du moins lorsque leur efficacité est testée en contexte écologique et à grande échelle (e.g., Gentaz *et al.*, 2013; Jacob, 2017). Une première explication à cet échec, souvent citée dans la littérature, (e.g., Bressoux, 2020; Durlak & DuPre, 2008; Fixsen *et al.*, 2005; Gentaz, 2018) est la qualité de l'encadrement des enseignants dans leur utilisation d'un nouvel outil dans leur classe : formations trop courtes, prescriptions floues, manque d'accompagnement et de suivi pendant toute la période de mise en place de la nouvelle pratique, etc. Une autre explication possible proviendrait de l'inadéquation entre le dispositif ou l'outil proposé et l'environnement de travail des enseignants (Bressoux, 2017), leurs attentes, leurs pratiques et leurs contraintes

## Préambule

(Durlak & DuPre, 2008). Le cout serait alors perçu comme supérieur au gain et le dispositif ne serait pas adopté (Bressoux, 2020). Par exemple, dans le domaine de l'apprentissage de la lecture en France, plusieurs outils pédagogiques basés sur les preuves et élaborés avec la collaboration de chercheurs, n'ont été que très peu utilisés par les enseignants (e.g., les méthodes de lecture *Crocolivre*, Colé *et al.*, 2004 ou *Croque Lignes*, Bonjour *et al.*, 2010). Le même constat est fait en médecine et en santé publique où les interventions basées sur les preuves ne sont souvent pas adoptées ou le sont très tardivement (Green *et al.*, 2009).

Pour que les outils pédagogiques construits avec l'appui de la recherche soient mieux diffusés et adoptés de façon plus efficace à l'école, il semble donc primordial de prendre davantage en compte l'utilisateur. L'outil doit être certes utile (efficace) pour les apprentissages des élèves et pour les enseignants, mais il doit aussi être utilisable (de prise en main facile) et acceptable (compatible avec le fonctionnement de la classe; Tricot *et al.*, 2003, ces termes seront définis plus précisément dans le chapitre 2). Plusieurs leviers sont alors envisageables. Premièrement, il est important de connaître les besoins, les pratiques et les préférences des enseignants (Cèbe & Goigoux, 2007). Ensuite, il semble fondamental de développer le travail collaboratif entre chercheurs et enseignants (Cèbe & Goigoux, 2007; Cèbe & Goigoux, 2018; CSEN, 2021; Gentaz, 2021; Gottfredson *et al.*, 2015; Renaud, 2020a). Enfin, l'outil devrait être testé pendant sa conception, à petite échelle, avant d'être déployé à plus grande échelle (Cèbe & Goigoux, 2007; Cèbe & Goigoux, 2018; Gentaz, 2021; Renaud, 2020a).

## 3 Le projet Lili CP

Une équipe pluridisciplinaire, composée d'enseignants, de chercheurs et d'un éditeur (les Éditions Hatier) a choisi de proposer une nouvelle méthode de lecture basée sur les preuves : la méthode Lili CP. L'objectif premier qui a poussé les auteurs de Lili CP à créer la méthode est d'améliorer l'apprentissage de la lecture et de réduire les inégalités sociales d'apprentissage. Ils ont alors souhaité proposer un outil qui permettrait d'améliorer les apprentissages par le biais d'une évolution des pratiques enseignantes, en explicitant suffisamment les gestes pédagogiques associés aux outils proposés.



Il convient tout d'abord de définir précisément ce que l'on entend par *méthode de lecture*. Deux significations peuvent être associées à ce terme qui prête souvent à confusion :

1) Une méthode de lecture est une publication pour enseigner l'apprentissage de la lecture, à usage des enseignants et des élèves, regroupant un ensemble d'outils pédagogiques tels qu'un guide du PE, un manuel de l'élève, un fichier d'exercices, des affiches, etc. (exemples de méthodes : Taoki et compagnie, Ribambelle). Cette définition est souvent associée au terme de *manuel de lecture* (e.g., Germain *et al.*, 2011; Goigoux, 2016; MEN, 2019). Nous préférons le terme de *méthode de lecture* à *manuel de lecture*, car le manuel n'est que l'un des outils compris dans une méthode de lecture, il fait référence au support de lecture pour l'élève. De plus, le terme *méthode de lecture* est le vocabulaire employé par les enseignants et par les éditeurs. La thèse étant réalisée avec les éditions Hatier pour concevoir un ensemble d'outils à destination des PE, il va de soi d'utiliser le même vocabulaire.

2) Le terme de méthode de lecture est également employé dans le sens d'une démarche d'enseignement de la lecture sous-tendue par un cadre et des choix théoriques (e.g., méthode phonique, méthode syllabique, etc., définis dans le Chapitre 1). Par souci de clarté, nous remplacerons dans ce cas le terme *méthode* par celui de *démarche* ou d'*approche*.

En somme, une méthode de lecture a donc pour vocation de guider le professeur tout au long de l'année de CP et de lui prodiguer les ressources nécessaires pour parvenir à enseigner la lecture, en s'appuyant sur une approche théorique spécifique.

La méthode de lecture Lili CP représente une offre inédite et novatrice de méthode de lecture pour le CP. Son caractère innovant réside d'abord dans le fait qu'elle intègre toutes les composantes de l'apprentissage de la lecture, de l'identification des mots jusqu'à la compréhension et l'étude de la langue, dans un ensemble cohérent de supports d'enseignement. Cette innovation contraste avec la plupart des méthodes les plus utilisées aujourd'hui (voir chapitre 3) qui sont presque exclusivement centrées sur l'apprentissage de l'identification des mots écrits. Pour toutes les composantes abordées, la méthode Lili CP est fondée sur les principes de l'enseignement explicite, reconnus par la recherche comme des principes d'enseignement très efficaces (e.g., Hattie, 2008; abordé dans le Chapitre 1). Un autre aspect innovant de la méthode est l'intégration d'outils numériques, à la fois pour l'élève (applications pour tablettes permettant le travail

## *Préambule*

en autonomie) et pour l'enseignant (guide pédagogique en ligne, tutoriels vidéo). La méthode intègre également un ensemble de ressources permettant la mise en place quotidienne d'ateliers, pendant lesquels le PE enseigne à un petit groupe d'élèves pendant que les autres ont une activité en complète autonomie. Les méthodes qui proposent un tel fonctionnement de classe en ateliers avec des ressources associées sont encore rares.

Les auteurs de Lili CP élaborent les contenus de la méthode sous la direction de Maryse Bianco (maitresse de conférences émérite au LaRAC, UGA) et Marie-Line Bosse (professeure au LPNC, UGA). La conception de l'outil est répartie en fonction des expertises de chacun. Marie-Line Bosse, Johann Chalamet (enseignant en ULIS) et Géraldine Thunin (maitresse spécialisée) produisent la partie concernant l'enseignement du code et de l'écriture de la méthode. Maryse Bianco et Patrice Héritier (conseiller pédagogique retraité) élaborent la partie dédiée à l'enseignement de la compréhension. Ce travail de conception est conduit sous la supervision de Valérie Perthué, directrice du service primaire des Éditions Hatier et Marie Hurtrel, cheffe de projet éditorial chez les éditions Hatier et spécialisée dans l'enseignement de la lecture. Les auteurs et les éditions Hatier ont eu la volonté commune de tester l'efficacité et l'ergonomie de la méthode pour qu'elle soit utile pour les apprentissages, utilisée et acceptée par le plus grand nombre. Cette volonté est à l'origine de la thèse CIFRE élaborée en partenariat entre les Éditions Hatier et l'Université Grenoble-Alpes.

## **4 Objectifs de la thèse**

L'objectif principal de cette thèse était d'évaluer l'efficacité et l'ergonomie de certains outils et de certaines séquences de la méthode au cours de sa conception, afin d'identifier des pistes concrètes d'amélioration. Pour mieux définir le contexte d'implémentation de ladite méthode et analyser les attentes des PE d'aujourd'hui, nous avons au préalable analysé les pratiques des enseignants de CP vis à vis des méthodes de lecture, par le biais d'un questionnaire. Le travail réalisé ensuite a consisté à évaluer l'utilité et/ou l'utilisabilité et l'acceptabilité de certains éléments de la méthode, choisis en accord avec les auteurs. Les études portant sur l'utilité ont ciblé deux éléments particulièrement innovants de la méthode : les séquences d'enseignement explicite de la compréhension et l'usage régulier et en autonomie d'une application numérique

d'encodage. Cette application numérique a aussi fait l'objet d'une analyse d'utilisabilité et d'acceptabilité, tout comme deux autres éléments de la méthode, innovants par leur forme plutôt que par leur contenu : le guide du PE et l'outil de pratique quotidienne de la combinatoire en groupe classe.

Il est important d'insister sur le fait que cette thèse a eu lieu pendant la conception de la méthode, et pas en fin de conception. Il n'était donc pas envisageable de tester l'efficacité de la méthode dans son entièreté. Le but était plutôt de s'assurer de la pertinence d'y insérer les différents éléments conçus, et de chercher à améliorer ces éléments pour qu'ils soient facilement utilisés par les PE. Pour répondre à ces différentes questions, une approche pluridisciplinaire a été utilisée tout au long de cette thèse assez composite, alliant psychologie du développement cognitif, sciences de l'éducation, ergonomie cognitive et ingénierie pédagogique. Ces différentes approches ont été hautement complémentaires.

## 5 Plan du manuscrit

Les deux premiers chapitres constituent la partie théorique de la thèse. Le chapitre [1](#) "Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil" abordera les bases théoriques du contenu de la méthode. Il fera état des connaissances scientifiques sur l'acquisition de l'identification des mots écrits et sur l'apprentissage de la compréhension, puis mentionnera les pratiques reconnues comme efficaces et les méthodes de lecture et outils numériques s'y référant. Enfin, ce chapitre présentera le contenu de la méthode Lili CP. Le chapitre [2](#) "Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables" traitera de l'évaluation de l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité d'un outil ou d'une méthode. Les principaux modèles théoriques rendant compte des facteurs influençant l'utilisation d'un outil seront exposés. Les démarches d'analyse ergonomique spécifiques au domaine des outils pédagogiques seront ensuite décrites. Enfin, la démarche sélectionnée pour mener à bien ce projet de thèse sera détaillée.

Les chapitres 3 à 6 contiennent l'exposé du travail de recherche effectué au cours de la thèse. Le Chapitre [3](#) présente l'enquête par questionnaire faite auprès des PE enseignant en CP, à propos de leurs pratiques d'enseignement de la lecture. Le Chapitre [4](#) présente deux études d'utilisabilité et d'acceptabilité, l'une sur le guide du PE et l'autre sur l'outil de pratique quotidienne de la combinatoire en groupe classe. L'étude d'efficacité d'une séquence d'enseignement de la

## *Préambule*

compréhension est présentée dans le Chapitre 5. Enfin, le Chapitre 6 est dévolu à l'outil numérique pour un entraînement à l'encodage en autonomie, *ECRIMO*, avec deux études permettant d'évaluer son efficacité et son ergonomie. Le dernier chapitre (Chapitre 7) constitue la discussion générale de ce travail de thèse.



# Chapitre 1

## Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

### Sommaire

---

<b>1.1 Mécanismes cognitifs de la lecture</b> . . . . .	<b>15</b>
<b>1.1.1 Identification des mots écrits</b> . . . . .	15
<b>1.1.1.1 Un apprentissage dépendant de son système d'écriture</b> . . . . .	15
<b>1.1.1.2 Les préalables à l'apprentissage de l'identification des mots</b> . . . . .	17
<b>1.1.1.3 L'acquisition et l'automatisation de l'identification des mots écrits</b> . . . . .	19
<b>1.1.2 Compréhension d'un texte</b> . . . . .	32
<b>1.1.2.1 Habiletés et connaissances fondamentales</b> . . . . .	33
<b>1.1.2.2 Habiletés spécifiques au traitement de texte</b> . . . . .	38
<b>1.2 Principes pour un enseignement efficace de la lecture</b> . . . . .	<b>47</b>
<b>1.2.1 Principes généraux d'un apprentissage efficace</b> . . . . .	47
<b>1.2.1.1 Enseignement explicite</b> . . . . .	47
<b>1.2.1.2 Différenciation</b> . . . . .	50
<b>1.2.2 Principes d'un enseignement efficace de l'identification des mots écrits</b> . . . . .	51
<b>1.2.2.1 Quelle démarche utiliser pour un enseignement efficace ?</b> . . . . .	51
<b>1.2.2.2 Comment introduire les CGP ?</b> . . . . .	53
<b>1.2.2.3 Que donner à lire ?</b> . . . . .	56
<b>1.2.2.4 Quelle place réserver aux activités d'encodage ?</b> . . . . .	60
<b>1.2.3 Principes pour un enseignement de la compréhension</b> . . . . .	63
<b>1.2.3.1 Développer les connaissances langagières</b> . . . . .	63
<b>1.2.3.2 Développer une lecture fluide</b> . . . . .	65
<b>1.2.3.3 Apprendre à évaluer sa compréhension et à la réguler</b> . . . . .	66
<b>1.3 La méthode de lecture Lili CP</b> . . . . .	<b>69</b>
<b>1.3.1 Concevoir une méthode de lecture</b> . . . . .	69
<b>1.3.2 Contexte de conception de la méthode</b> . . . . .	72
<b>1.3.3 Le contenu de Lili CP</b> . . . . .	73

1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

1.3.3.1 Principes généraux . . . . .	74
1.3.3.2 Identification des mots écrits . . . . .	76
1.3.3.3 Compréhension . . . . .	78

---

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

La lecture est une opération complexe qui demande l'utilisation conjointe d'habiletés générales (e.g., mémorisation, attention, connaissances) et d'habiletés spécifiques au traitement de l'écrit (Demont & Gombert, 2004). Le modèle simple de Gough et Tunmer (1986), corroboré par de nombreuses études (e.g., Hjetland *et al.*, 2019; Lervåg *et al.*, 2018), postule que l'acte de lire est la résultante de la combinaison de deux capacités, la capacité d'identification et la capacité de compréhension linguistique. Cette combinaison est présentée sous la forme d'une équation que nous pouvons traduire par  $L = I \times C$ ,  $L$  étant la performance en lecture,  $I$  l'identification des mots et  $C$  la compréhension linguistique (formule originale :  $R$  (reading) =  $D$  (decoding)  $\times$   $C$  (comprehension)). Le terme d'*identification des mots* renvoie à la capacité d'accéder aux représentations phonologiques d'un mot écrit lorsque celui-ci est traité visuellement (Perfetti, 1985). Le terme de *compréhension linguistique* est défini par Gough et Tunmer (1986) comme le "processus par lequel l'information lexicale, les phrases et les discours sont interprétés" (p.7), c'est à dire l'accès au sens. Enfin, le terme de *lecture* est utilisé pour parler de l'ensemble des processus qui amène à la compréhension de l'écrit.

Bien que le modèle simple soit souvent reconnu comme trop simple pour résumer la complexité de l'acte de lire car, par exemple, la compréhension écrite ne peut pas se résumer simplement à la compréhension linguistique (voir 1.1.2), c'est un modèle encore très utilisé, notamment pour parler des différentes difficultés au cours de l'apprentissage. Selon ce modèle, si l'identification des mots et/ou la compréhension linguistique sont mal intégrées, alors la lecture sera défaillante. Chacune des composantes est nécessaire, mais non suffisante de manière isolée pour aboutir à une lecture experte. Lorsque la composante d'identification des mots écrits est défaillante sans difficulté de compréhension linguistique, le lecteur est un faible identifieur et, à l'extrême, un dyslexique (e.g., Snowling, 2014). Lorsque l'identification des mots écrits est acquise mais que la compréhension linguistique est difficile, le lecteur sera un faible compreneur (Bianco, 2019) et, à l'extrême, un hyperlexique (e.g., Grigorenko *et al.*, 2003).

Conformément au modèle simple, les habiletés d'identification des mots et de compréhension orale prédisent effectivement la compréhension de texte et son développement (e.g., Hjetland *et al.*, 2019; Lervåg *et al.*, 2018). Par exemple, une étude longitudinale de Lervåg *et al.*, (2018) réalisée sur cinq ans avec des enfants norvégiens (âge moyen au début de l'étude : 7 ans et 6 mois), a montré que les performances en compréhension orale et en identification de mots



## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

expliquaient ensemble la quasi-totalité de la variance en lecture des participants. On sait aussi que ces deux piliers de la lecture ne se développent pas indépendamment l'un de l'autre mais sont au contraire en très forte interaction. Par exemple, une étude longitudinale de Babayiğit *et al.*, (2021) a montré que les compétences des élèves à 5 ans en compréhension linguistique prédisaient leur niveau d'identification des mots à 10 ans. Perfetti *et al.*, (1979) ont également mis en évidence que des élèves de 10 ans ayant des faiblesses au niveau de l'identification des mots pouvaient s'appuyer sur le sens des phrases lues les pour identifier plus rapidement. En d'autres termes, leur compréhension linguistique pouvait soutenir leurs faiblesses d'identification.

L'identification des mots écrits et la compréhension linguistique sont donc deux processus distincts, mais qui interagissent pour déterminer la performance en lecture. Le fait d'identifier et de comprendre en même temps requiert des ressources cognitives importantes, notamment attentionnelles. Au tout début de l'apprentissage, cette simultanéité de l'identification et de la compréhension est très difficile, voire impossible. C'est en automatisant l'identification des mots écrits que le lecteur va pouvoir, progressivement, allouer ses ressources cognitives aux processus de la compréhension (Lervåg *et al.*, 2018; Paris & Hamilton, 2014). Il est donc fondamental de permettre aux élèves de CP d'acquérir et d'automatiser le plus rapidement possible les mécanismes d'identification des mots écrits, tout en améliorant simultanément leurs capacités de compréhension à l'oral, qui ont commencé à se développer avec l'acquisition du langage.

Le modèle simple, bien que très utile pour comprendre la complémentarité de l'identification des mots et de la compréhension linguistique, ne décrit pas les mécanismes cognitifs de ces deux processus, ni leur rôle dans le développement de la compréhension écrite (Castles *et al.*, 2018). Nous détaillerons ces mécanismes dans la suite de ce chapitre, organisé en deux grandes parties. Dans une première partie (1.1), les connaissances relatives aux mécanismes cognitifs de l'apprentissage de l'identification des mots (1.1.1), puis de la compréhension linguistique (1.1.2) seront présentées. Nous détaillerons dans une seconde partie (1.2) les connaissances relatives à l'enseignement de la lecture, en distinguant à nouveau le niveau de l'identification des mots (1.2.2), puis celui de la compréhension (1.2.3), après avoir abordé les principes généraux d'un apprentissage efficace (1.2.1). Enfin, nous aboutirons à la problématique générale de l'élaboration d'une méthode de lecture et au contenu de la méthode Lili CP (1.3), en abordant ses spécificités au niveau de l'enseignement de l'identification des mots (1.3.3.2), puis de la compréhension (1.3.3.3).

## 1.1 Mécanismes cognitifs de la lecture

### 1.1.1 Identification des mots écrits

Acquérir et automatiser l'identification des mots est une condition primordiale pour devenir un lecteur efficace. Pour décrire un tel apprentissage, nous commencerons par aborder le système d'écriture que nous utilisons, qui a un impact certain à la fois sur les mécanismes cognitifs impliqués dans son traitement et sur la manière de l'enseigner. Ensuite, les préalables à l'apprentissage du code écrit seront détaillés. Enfin, l'acquisition du code jusqu'à la reconnaissance automatique des mots sera exposée après la présentation du modèle double voie.

#### 1.1.1.1 Un apprentissage dépendant de son système d'écriture

L'écrit est un acquis culturel récent qui demande un apprentissage explicite. La manière d'apprendre va dépendre du système d'écriture utilisé. Les caractères écrits peuvent représenter une unité signifiante, c'est-à-dire un morphème, comme c'est le cas du chinois mandarin, on parle alors de logogrammes. Autrement, ils peuvent représenter des unités verbales non significatives et infralexicales, comme la syllabe (syllabaire) ou le phonème (alphabet ; pour un exemple de classification voir Diringer, [1962] ; Sampson, [1985]). Comme la plupart des pays européens, nous utilisons l'alphabet latin avec lequel nous transcrivons les phonèmes de notre langue. Notre système d'écriture fonctionne donc en grande partie par l'utilisation de graphèmes pour coder les phonèmes de notre langue (nommé souvent le système des correspondances graphème-phonème, CGP). Composé de 36 phonèmes transcrits par environ 130 graphèmes différents, le système orthographique du français est opaque. Une langue alphabétique est qualifiée de plus ou moins opaque en fonction de la consistance et de la complexité des relations graphème-phonème qui la composent (e.g., Caravolas *et al.*, [2012] ; Ziegler *et al.*, [2010]). L'anglais est communément cité comme le système alphabétique le plus opaque par rapport à ses voisins européens (e.g., Borgwaldt *et al.*, [2005] ; Katz & Frost, [1992]). Cependant, le système d'écriture français suit l'anglais de près, certains graphèmes pouvant correspondre à différents phonèmes et la plupart des phonèmes pouvant être transcrits par plusieurs graphèmes. Par exemple, le graphème "ch" se prononce différemment dans *chapeau* et dans *chorale* et dans ces mêmes mots, le phonème /o/ a deux représentations orthographiques distinctes "o" et "eau".

Notre langue française écrite dispose également de certains indices de sens, des indices morphologiques, pouvant augmenter son degré d'opacité. Un morphème désigne une unité minimale porteuse de sens. Un mot va être composé d'une racine, à laquelle peuvent être combinées des unités telles que les affixes, préfixes ou suffixes (Casalis *et al.*, 2018). La morphologie dérivationnelle est le fait de changer le sens du mot avec l'ajout d'un autre morphème. Par exemple, le mot "renardeau" contient deux morphèmes, la racine "renard-" et le suffixe "-eau". La morphologie flexionnelle est le fait d'ajouter à la racine un accord, qui marque le genre, le nombre ou le temps. Ces marques augmentent souvent la complexité pour décoder un mot, comme les lettres muettes "e" marquant le féminin ou le "s" ou le "ent", également muets et marquant le pluriel.

Les comparaisons internationales montrent que l'apprentissage de la lecture se fait plus rapidement dans les pays avec une langue écrite transparente que dans ceux ayant un système écrit plus opaque, cependant les prérequis cognitifs seraient semblables à toutes les langues alphabétiques (Caravolas *et al.*, 2013; Seymour *et al.*, 2003; Spencer & Hanley, 2004). Ziegler *et al.*, (2010) ont évalué l'impact des systèmes d'écriture plus ou moins transparents sur les prédicteurs de la lecture en comparant les performances d'élèves finlandais, hongrois, hollandais, portugais et français. Les résultats ont montré que les principaux prédicteurs des performances ultérieures en lecture sont les mêmes dans toutes les langues alphabétiques testées. Néanmoins, l'influence de la conscience phonologique semble plus faible dans les systèmes d'écriture transparents que dans les systèmes plus opaques. Plus récemment, Caravolas *et al.*, (2019) ont montré que les compétences langagières prédisaient fortement la réussite future en compréhension des élèves dans une langue transparente et que ce lien n'était pas significatif chez les élèves anglais. De plus, la proportion de variance expliquée par le décodage était considérablement plus élevée en anglais que dans les langues moins opaques. Cela montre que l'effet du décodage sur la compréhension diminue avec l'augmentation des compétences en décodage et que ces compétences demandent plus de ressources pour être acquises dans une langue opaque.

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

En résumé, l'apprentissage de la lecture dans les différentes langues alphabétiques présente certaines caractéristiques communes, comme le fait de nécessiter un apprentissage du code graphème-phonème, mais il a aussi des particularités liées aux spécificités de chaque langue, par exemple au niveau du rythme d'acquisition. Le français fait partie des systèmes écrits alphabétiques les plus longs et laborieux à acquérir.

### 1.1.1.2 Les préalables à l'apprentissage de l'identification des mots

Avant même l'apprentissage explicite des CGP, un certain nombre de compétences peuvent être développées. Nous nommerons *préalables* les compétences précoces qui sont considérées comme nécessaires au bon apprentissage ultérieur de la lecture. Les deux préalables communs aux différentes langues alphabétiques les plus fréquemment mis en évidence dans la littérature, sont la conscience phonologique (e.g., Anthony & Francis, 2005; Melby-Lervåg *et al.*, 2012) et la connaissance des lettres (e.g., Foulin, 2007; Treiman, 2006). La conscience phonologique est la capacité à segmenter un mot en unités plus petites comme les syllabes (conscience syllabique) ou les phonèmes (conscience phonémique) et à les manipuler (Liberman *et al.*, 1972). La connaissance des lettres fait référence à la connaissance de leur nom et/ou de leur(s) son(s) et à la capacité à les reconnaître. La plupart des auteurs s'accordent sur le fait que l'initiation de ces deux compétences permet de déclencher la compréhension du principe alphabétique, c'est-à-dire du principe selon lequel une lettre, ou un groupement de lettres, code un phonème. La compréhension de ce principe ne semble pas pouvoir relever d'une simple intuition, en tout cas dans les langues alphabétiques (Castles *et al.*, 2018). En effet, cette compréhension nécessite de saisir la notion de phonème, or segmenter un mot écrit en phonèmes est une tâche très difficile (Liberman, 1973) qui s'acquiert très progressivement au cours de l'apprentissage de la lecture (Morris *et al.*, 2003). Pour certains auteurs, la conscience phonémique va permettre à l'apprenant de segmenter un mot en phonèmes et la connaissance des lettres va permettre de leur associer leur représentation graphémique (e.g., Byrne & Fielding-Barnsley, 1989; Castles & Coltheart, 2004). Cependant, l'acquisition de ces différentes compétences n'est pas simplement cumulative, elles sont en très forte interaction l'une avec l'autre. Lerner et Lonigan (2016) ont testé des enfants américains de 4 ans, en début, milieu puis fin d'année de maternelle, sur leurs compétences en conscience phonémique et en connaissances des lettres. Il a été montré qu'une

relation bi-directionnelle existait entre la conscience phonémique et la connaissance des lettres, les performances dans l'une prédisent les performances dans l'autre (voir aussi Foulin, [2005]; Kim *et al.*, [2010]). Une relation semblable a été constatée entre la conscience phonémique et la lecture. Entraîner la conscience phonémique améliore les performances en lecture mais apprendre à lire permet aussi de développer une meilleure conscience phonémique (e.g., Bentin & Leshem, [1993]; Perfetti *et al.*, [1987]). Ce dernier résultat suggère que la conscience phonémique ne serait pas vraiment un préalable à acquérir avant d'apprendre à lire, mais une compétence qui se développe surtout pendant cet apprentissage (Bosse & Zagar, [2016]).

En plus des capacités à segmenter le langage et à nommer les lettres, d'autres éléments plus généraux semblent aussi nécessaires pour aborder sereinement l'apprentissage de la lecture, tel que le langage oral et le traitement visuel. Comme cela a déjà été souligné plus haut, le langage oral est un élément important pour les acquisitions du langage écrit. Il joue surtout un rôle dans le développement de la lecture durant les années suivant le CP (Lervåg *et al.*, [2018]), mais soutient aussi son apprentissage précoce (Shanahan, [2006]).

Les élèves ont, dès l'entrée au CP, des connaissances morphologiques à l'oral qui influencent ensuite leurs acquisitions de la lecture et de l'écriture (Wolter *et al.*, [2009]). Roth *et al.*, ([2002]) ont mené une étude longitudinale de trois ans pour spécifier les liens entre langage oral et lecture chez des enfants normalement développés. Les performances en langage oral et en lecture ont été mesurées en maternelle, CP et CE1, en contrôlant le genre, l'éthnicité, la catégorie socio-économique, le QI et l'alphabétisation familiale. Le langage oral des élèves était mesuré via plusieurs tâches (sémantiques, syntaxiques, de conscience phonologique, de production d'histoire, de compréhension orale, etc.). La lecture était évaluée au travers de tâches d'identification et de compréhension de passages écrits. Les résultats suggèrent que les compétences en langage oral en maternelle prédisent les performances des élèves en décodage et en compréhension, et que cet effet est différent en fonction des dimensions du langage oral, des compétences en lecture et du développement de l'enfant. Par exemple, les connaissances sémantiques seraient très prédictives des performances en compréhension écrite alors que la conscience phonologique n'aurait que peu d'impact sur ce type de performances. La capacité précoce à manipuler le sens des mots (capacité métasémantique, mesurée par la compréhension et la production de phrases ambiguës)

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

prédit la lecture de mots isolés en première année. Globalement, ce lien entre langage oral et langage écrit est présent dès la première année d'apprentissage de la lecture et se poursuit les années suivantes. Lervåg *et al.*, (2018) ont récolté des données chez des enfants plus âgés. Ils montrent que de nombreuses compétences linguistiques (vocabulaire, mémoire de travail verbale, capacités d'inférence et grammaire) sont impliquées dans la compréhension de l'oral et exercent aussi une forte influence sur le développement de la compréhension de l'écrit entre 7 et 12 ans. Comme la lecture est une tâche visuelle, il semble normal que les capacités de traitement visuel jouent également un rôle critique dans l'acquisition de la lecture. Des études ont notamment suggéré que les capacités visuo-attentionnelles des enfants, définies comme les capacités à traiter simultanément un ensemble d'éléments distincts, étaient corrélées à leur niveau de lecture et d'écriture (e.g., Bosse & Valdois, 2009). Pour vérifier la causalité de ce lien entre capacités visuo-attentionnelles et acquisition de la lecture, une recherche longitudinale de Valdois *et al.*, (2019) a étudié l'impact des capacités visuo-attentionnelles d'enfants de maternelle sur leur fluidité en lecture à la fin du CP, indépendamment du QI, des capacités en conscience phonologique, des connaissances des lettres, des compétences précoces en langage écrit et de la mémoire de travail. Les résultats ont confirmé que les capacités visuo-attentionnelles des élèves en maternelle prédisaient leurs compétences en fluidité de lecture de textes ou de mots isolés un an plus tard. Ces données montrent donc que le traitement visuo-attentionnel contribue très précocement à l'acquisition de l'identification des mots.

En somme, avant l'acquisition explicite des CGP, certains préalables sont déjà développés et sont nécessaires au bon apprentissage ultérieur de la lecture. La connaissance des lettres et la conscience phonologique, spécifiques aux langues alphabétiques, sont entraînées en classe dès la maternelle. D'autres préalables comme le langage oral ou les capacités de traitement visuel des lettres contribuent également au bon développement de la lecture et de l'écriture.

### 1.1.1.3 L'acquisition et l'automatisation de l'identification des mots écrits

Cette partie présente les modèles théoriques et les mécanismes cognitifs de l'acquisition et de l'automatisation de l'identification de mots isolés. Le modèle expert à double voie sera détaillé en premier pour décrire les procédures directe et indirecte, suivi des modèles développementaux

qui s'en inspirent. Les mécanismes cognitifs et les corrélats neuronaux relatifs à la construction des procédures indirecte et directe seront exposés.

### Identifieur expert : le modèle double voie.

Plusieurs modèles ont été proposés pour rendre compte des mécanismes d'identification des mots isolés chez les lecteurs aguerris (Ans *et al.*, 1998; Coltheart *et al.*, 2001; Perry *et al.*, 2010; Seidenberg & McClelland, 1989), mais l'étude de leurs différences dépasse le cadre de cette thèse. Notons toutefois que plusieurs d'entre eux postulent la présence de deux procédures cognitives distinctes (Ans *et al.*, 1998; Coltheart *et al.*, 2001; Perry *et al.*, 2010), notamment pour rendre compte du phénomène de double dissociation chez des patients souffrant d'une dyslexie acquise. Ce phénomène est le fait que certains patients dyslexiques sont incapables de lire des pseudo-mots sans perte de la capacité à lire des mots, alors que d'autres présentent le profil inverse (e.g., Marshall & Newcombe, 1973; Shallice *et al.*, 1983). Le postulat des deux voies de lecture est actuellement confirmé par des études de neuroimagerie qui retrouvent deux voies de lecture au niveau cérébral, les voies ventrale et dorsale (e.g., Jobard *et al.*, 2003; Taylor *et al.*, 2013). La voie ventrale serait mobilisée plutôt lors des traitements lexico-sémantiques et la voie dorsale lors des traitements phonologiques séquentiels (voir cependant Perrone-Bertolotti *et al.*, 2017).

Pour décrire ces deux procédures de lecture, nous nous référerons au modèle dit à *double voie*, implémenté dans le modèle DRC (Dual Route Cascaded model, Coltheart *et al.*, 2001) et plus récemment, pour s'adapter aux particularités de la lecture en français, dans le modèle CDP++ (Connectionist Dual Process model of reading, Perry *et al.*, 2014). Ce modèle est structuré en deux voies (voir Figure 1.1) : la voie dite sublexicale (ou indirecte), et la voie dite lexicale (ou directe). Bien que l'implémentation du modèle CDP++ prévoit un fonctionnement en parallèle des deux procédures, il est aussi envisageable de les concevoir dans un fonctionnement sériel (par exemple, voir modèle MTM, Ans *et al.*, 1998). Dans tous les cas, au départ le mot est traité visuellement, en commençant par un détecteur de traits puis de lettres (blocs du bas de la Figure 1.1). Le lecteur doit identifier la forme visuelle des lettres et des mots avec une invariance

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

perceptive, c'est-à-dire même si leur taille, leur position ou leur couleur changent (Riesenhuber & Poggio, 1999). Ces mécanismes de reconnaissance des lettres sont communs aux deux voies. La voie indirecte, illustrée à droite dans la Figure 1.1, va traiter le mot séquentiellement et de manière analytique. Ce traitement séquentiel, effectué dans le modèle CDP++ grâce à un "analyseur graphémique" (*graphemic parser*), consiste à segmenter le stimulus en graphèmes pour ensuite faire une conversion graphème-phonème. Les différents phonèmes produits sont ensuite assemblés dans un *buffer* phonémique avant d'être lus. Cette voie sublexicale semble surtout utile aux lecteurs experts pour lire les pseudo-mots (Weekes, 1997) et certains mots nouveaux peu fréquents (e.g., Kwok *et al.*, 2017). La voie lexicale, présentée à gauche dans la Figure 1.1, implique une association directe entre la suite de lettres et sa représentation orthographique, sans passer par un traitement séquentiel. Lorsqu'un mot est orthographiquement connu, sa représentation orthographique va être activée au niveau du lexique mental. Sa forme phonologique et son sens sont alors automatiquement activés et la forme phonologique peut être stockée temporairement dans le système de stockage phonémique temporaire, avant sa production verbale. Cette voie fonctionne uniquement pour les mots appris et elle permet de lire correctement les mots irréguliers qui seraient mal lus par une procédure sublexicale (e.g., Kwok *et al.*, 2017). Ces deux voies sont automatisées chez le lecteur expert, ce qui lui permet d'allouer plus d'attention pour la compréhension de l'énoncé.

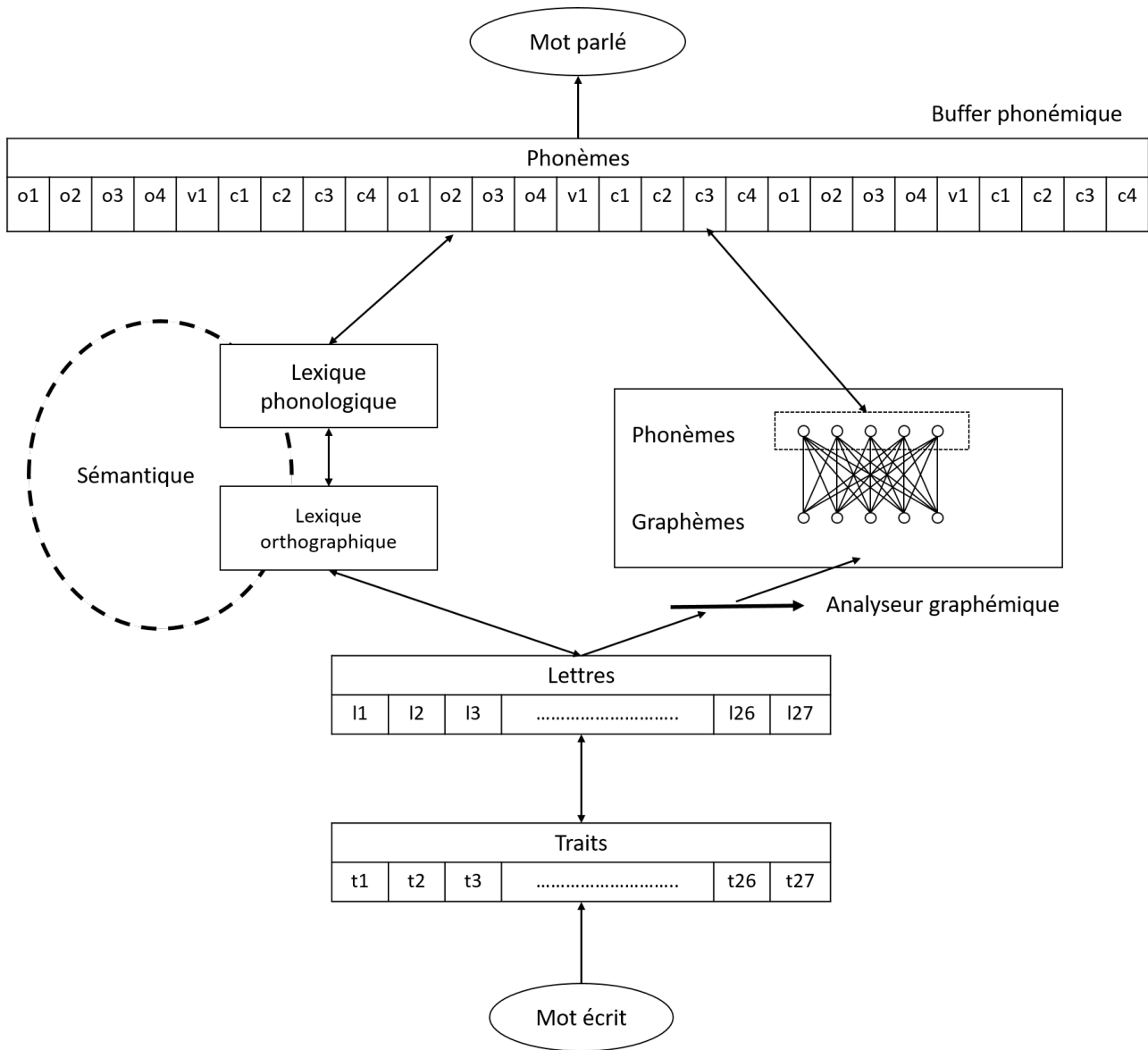
Les modèles qui décrivent et spécifient les deux procédures d'identification de mots isolés d'un lecteur expert ne permettent cependant pas de comprendre comment elles se mettent en place chez le lecteur débutant. Des modèles développementaux ont tenté d'éclaircir les processus en jeu lors de l'acquisition des deux voies.

### **Identifieur apprenant : les modèles développementaux.**

Les premiers modèles qui ont entrepris de rendre compte de l'acquisition de l'identification des mots isolés se sont basés sur des observations de lecteurs débutants. Ils sont structurés en une succession d'étapes caractérisées chacune par la prédominance d'un certain type de connaissances pour lire. Les modèles de Frith (1985) et de Ehri (1997) sont les plus connus de ces



Figure 1.1 : Architecture du modèle CDP++, Perry *et al.*, (2014, p.99, notre traduction).



modèles à étapes et ont des principes généraux assez similaires. Le modèle de Ehri (Ehri, 1997; Ehri, 2005b; Ehri, 2017; Ehri, 2020) propose 4 phases de développement pour devenir identifieur expert. La première phase, nommée *pré-alphabétique*, intervient avant la compréhension du principe alphabétique. L'apprenant n'a alors pas acquis la conscience phonémique et ne connaît quasiment pas de lettres. Il va essayer de reconnaître un mot en s'appuyant sur ses traits visuels, mais sans pouvoir faire référence aux relations entre les lettres et les phonèmes. La deuxième phase se manifeste une fois que le principe alphabétique commence à être compris. C'est la phase *alphabétique partielle*. Les premières CGP sont acquises, le nom et le son de la plupart

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

des lettres sont connus et la conscience phonémique se développe. Les mots sont partiellement décodables par l'enfant. Avec l'expérience (de décodage et d'encodage) et l'apprentissage de nouvelles CGP, il accède progressivement à la troisième phase, la phase *alphabétique complète*. Ici, la plupart des CGP sont acquises, la segmentation en phonèmes est possible, l'apprenant peut décoder des mots et faire le lien avec leur sens si le mot est connu oralement. Cette phase correspond à l'acquisition de la voie indirecte du modèle double voie. Les lecteurs commencent alors à mémoriser des mots et des suites de lettres qu'il reconnaissent et peuvent lire sans les segmenter. Lorsque leur nombre est suffisant et que le lecteur a de moins en moins recours au décodage grapho-phonémique, Ehri parle alors de phase *alphabétique consolidée*. L'apprenant est devenu expert en identification de mots, il utilise alors préférentiellement la voie directe.

Les modèles à étapes décrivent l'évolution progressive des connaissances alphabétiques qui sont mobilisées par les lecteurs au cours de leur apprentissage. Cependant, ces modèles ont été fortement contestés, notamment l'idée que chaque étape soit indispensable à la construction de l'étape suivante. Par exemple, le fait que l'étape alphabétique soit essentielle pour l'acquisition des connaissances orthographiques a été mise en doute par l'observation d'enfants dyslexiques présentant un déficit de la procédure sublexicale tout en ayant développé de bonnes connaissances lexicales orthographiques (Castles & Coltheart, 1993). Une autre critique importante à l'encontre de ce type de modèle est qu'il ne permet pas de mieux comprendre les mécanismes d'acquisition des différentes connaissances alphabétiques amenant à devenir lecteur. Deux mécanismes mériteraient notamment d'être mieux spécifiés, d'une part celui qui amène l'enfant du niveau pré-alphabétique au niveau alphabétique où il peut acquérir ses toutes premières relations entre l'oral et l'écrit, d'autre part celui qui permet l'acquisition des connaissances lexicales orthographiques.

En ce qui concerne les mécanismes qui permettent la compréhension du principe alphabétique et l'acquisition des toutes premières relations entre l'oral et l'écrit, le modèle de Ehri postule que l'entrée unique est l'unité phonémique (pour un argument expérimental à l'appui de cette hypothèse, voir par exemple Sargiani *et al.*, 2021). Cependant, on sait que la conscience des phonèmes apparaît difficilement et tardivement par rapport à la conscience d'autres unités comme les rimes ou les syllabes (Lieberman, 1973). Pour cette raison, certains auteurs contestent

le rôle dominant de la conscience phonémique dans le passage de la phase pré-alphabétique à la phase alphabétique partielle et proposent que l'unité syllabique, facilement accessible même aux enfants qui sont encore à l'étape pré-alphabétique (e.g., Liberman *et al.*, 1974), joue un rôle fondamental. Ainsi, le modèle DIAMS (Developmental Interactive Activation Model with Syllables, Doignon-Camus et Zagar, 2014) postule que le jeune enfant totalement non-lecteur pourrait d'abord, facilement, mettre en lien l'unité orale qu'il perçoit aisément, la syllabe, avec l'unité écrite correspondante. L'hypothèse du *pont syllabique* qui découle de ce modèle (Doignon-Camus & Zagar, 2014) est que la mise en correspondance de syllabes orales et de syllabes écrites simples (e.g., syllabes consonne-voyelle, CV) pourrait être la première étape de l'apprentissage de la lecture, à partir de laquelle l'enfant développerait plus facilement une conscience des phonèmes, grâce à la syllabe écrite qui visualise et rend plus concrets les phonèmes qui la composent. Une étude menée par Vazeux et ses collaborateurs (2020) sur des élèves français non-lecteurs de maternelle, a comparé l'impact d'un dispositif d'apprentissage des relations lettres-syllabes à un dispositif lettres-phonèmes sur leur performance en conscience phonémique. Conformément à l'hypothèse issue du modèle DIAMS, une progression plus importante est observée pour le groupe lettres-syllabes.

Concernant l'acquisition des milliers de connaissances lexicales orthographiques nécessaires pour lire par la voie directe, c'est à dire le passage de la phase alphabétique complète à la phase alphabétique consolidée selon la terminologie de Ehri, l'hypothèse des modèles à étapes est que cette acquisition se fait par le décodage et la rencontre répétée avec les mêmes unités lexicales. Cette idée a été reprise sous le terme d'hypothèse d'auto-apprentissage par Share (1995 ; 1999 ; 2004), mise en évidence de façon expérimentale pour la première fois en 1999 (Share, 1999) et récemment modélisée par différents auteurs (Pritchard *et al.*, 2018 ; Ziegler *et al.*, 2014). L'idée principale de cette hypothèse est que chaque décodage réussi d'un mot est une opportunité pour mémoriser sa forme orthographique. L'enfant serait ainsi capable de mémoriser la forme orthographique des mots simplement en les décodant à plusieurs reprises. Les modélisations récentes ont implémenté avec succès ce processus dans le cadre d'un modèle à double voie "apprenant", sans toutefois parvenir à spécifier tous les mécanismes en oeuvre (pour une revue critique des limites de ces modélisations, voir Ginestet *et al.*, 2020a). De nombreuses études expérimentales ont confirmé l'hypothèse d'auto-apprentissage chez l'enfant lecteur : après avoir

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

lu plusieurs fois un mot, des connaissances sur sa forme orthographique sont acquises (e.g., Cunningham, 2006; Cunningham *et al.*, 2002; Nation *et al.*, 2007; Share, 1999). Chez les enfants de CP pour lesquels le décodage est encore peu automatisé, l'auto-apprentissage semble plus difficile (Cunningham, 2006; Share, 2004).

En résumé, la plupart des modèles de l'apprentissage de la lecture décrivent une succession de phases d'apprentissage, allant d'une absence totale de connaissances alphabétiques à l'acquisition des connaissances orthographiques permettant la lecture experte. Les mécanismes impliqués dans le passage d'une phase à l'autre sont encore assez peu spécifiés et donnent parfois lieu à des divergences entre les modèles. Ces fondements théoriques ont cependant constitué la base d'un grand nombre de recherches expérimentales en psychologie et plus largement en sciences cognitives, qui ont permis de préciser les mécanismes de l'acquisition de la lecture. Le paragraphe suivant détaille certains de ces mécanismes et leurs corrélats neuronaux.

### **Identifieur apprenant : mécanismes et corrélats neuronaux.**

*La mise en place du réseau cérébral de la lecture.*

Le langage écrit est un acquis culturel bien trop récent pour avoir influencé notre génétique (Kolinsky *et al.*, 2018). De ce fait, avant son apprentissage explicite, aucune aire cérébrale ne lui est dédiée, à la différence du langage oral (Dehaene-Lambertz *et al.*, 2002). L'apprentissage et le traitement de l'écrit requièrent donc la mobilisation de régions cérébrales préexistantes, initialement proches fonctionnellement et assez flexibles pour permettre ce changement de fonction et de nouvelles connexions (Dehaene & Cohen, 2007). Chez le lecteur aguerri, le fait de lire un mot active toute une collection de réseaux cérébraux, allant des aires visuelles aux réseaux du traitement du langage oral (Dhond *et al.*, 2001). Apprendre à lire va donc consister, au niveau cérébral, à apprendre à activer les aires du langage oral à partir de la vision de mots écrits plutôt qu'à partir du traitement auditif de la parole entendue (Dehaene *et al.*, 2011). C'est une zone cérébrale impliquée dans la reconnaissance des objets et des visages qui va, avec l'apprentissage de la lecture, se spécialiser dans l'identification des lettres et des suite de lettres formant des mots. Cette zone est nommée l'aire de la forme visuelle des mots (Dehaene *et al.*,

2002) ou VWFA pour *Visual Word Form Area*.

Une étude de Dehaene *et al.*, (2010) a étudié les changements cérébraux dus à l'apprentissage de la lecture, en comparant l'activation cérébrale de participants brésiliens adultes, dont certains étaient lecteurs experts, d'autres apprentis lecteurs de différents niveaux et d'autres encore illettrés. Les analyses ont relevé que, sous l'impulsion de l'apprentissage de la lecture, des changements ont lieu au niveau du cortex visuel, notamment de la VWFA, mais aussi dans le cortex auditif et au niveau des connexions entre la VWFA et les aires du langage oral. Des résultats similaires ont été retrouvés chez l'enfant (Monzalvo & Dehaene-Lambertz, 2013). Un an d'apprentissage de la lecture suffit pour modifier l'activation des aires auditives, notamment dans les zones impliquées dans le traitement phonologique. De plus, une activation de la VWFA a également été observée chez des enfants lecteurs de 9 ans à l'écoute de leur langue maternelle (Monzalvo & Dehaene-Lambertz, 2013). En résumé, l'apprentissage du langage écrit engendre des changements importants au niveau cérébral. Il nécessite la spécialisation d'une partie de notre système de reconnaissance visuelle des objets aux mots écrits. Il impacte également notre façon de traiter le langage oral.

#### *L'importance de l'attention visuelle.*

Si la VWFA représente donc clairement la "porte d'entrée" du parcours cérébral de la lecture et commence à se spécialiser dès les débuts de l'apprentissage, les détails de son fonctionnement sont encore très discutés (e.g., Dehaene *et al.*, 2005; Nelson *et al.*, 2009). Des études de connectivité montrent qu'elle est reliée à la fois aux aires du langage oral (dans sa partie antérieure) et aux aires pariétales impliquées dans les processus attentionnels (dans sa partie postérieure), (e.g., Lerma-Usabiaga *et al.*, 2018). Ces données confirment que l'attention visuelle est fondamentale pour lire et pourrait être un élément clé dans la réussite de l'apprentissage de la lecture. L'importance du traitement visuo-attentionnel précoce comme préalable de l'acquisition de la lecture a déjà été soulignée (Valdois *et al.*, 2021; Valdois *et al.*, 2019), mais il apparaît aussi important dans l'acquisition des connaissances lexicales orthographiques (e.g., Bosse *et al.*, 2015; Chaves *et al.*, 2012). Ainsi, la capacité à traiter simultanément un grand nombre de lettres pourrait être un élément nécessaire à l'acquisition de la voie directe, comme l'est la capacité à

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

décoder, défendue par l'hypothèse d'auto-apprentissage (Share, 1995; Ziegler *et al.*, 2014).

### *L'acquisition des correspondances écrit-oral*

Même quand le traitement visuel et attentionnel sur les mots écrits est efficace, il ne garantit pas à lui seul l'acquisition des correspondances entre l'écrit et l'oral. Dans les langues alphabétiques, cette acquisition nécessite la mise en relation progressive des lettres avec les sons de la langue et coïncide, au niveau cérébral, avec une augmentation de la connectivité entre VWFA et aires du langage, et une spécialisation fonctionnelle accrue des zones du langage de l'hémisphère gauche (Chyl *et al.*, 2021). Cette acquisition se conçoit comme l'intégration d'associations audio-visuelles (Van Atteveldt & Ansari, 2014), qui vont permettre d'activer automatiquement une information verbale à partir d'un stimulus visuel. Dans le modèle CDP++, cette acquisition du code lettres-sons est réalisée par un réseau associatif à deux couches d'unités, l'une codant les graphèmes et l'autre les phonèmes (Perry *et al.*, 2014). Bien sûr, l'apprentissage du code au niveau des lettres (associées à des sons), possible dans une langue écrite alphabétique, permet la généralisation à des suites de lettres non apprises, contrairement à l'apprentissage au niveau des mots écrits entiers. Les recherches portant sur les différentes manières d'enseigner ce code alphabétique seront abordées plus loin, dans la partie 1.2.2.

### *L'importance de l'écriture*

L'intégration d'associations audio-visuelles, permettant d'activer automatiquement une information verbale à partir d'un stimulus visuel (donc de lire), devrait aussi permettre d'activer automatiquement une information visuelle à partir d'un stimulus verbal (donc d'écrire). Il est donc tout à fait logique qu'un très grand nombre de données expérimentales montre que l'apprentissage de la lecture n'est pas indépendant de l'apprentissage de l'écriture. En effet, lire et écrire partagent de nombreuses connaissances et processus cognitifs, comme la connaissance des phonèmes et des graphèmes, leur mise en correspondance, la conscience phonologique, etc. (Ehri, 1997; Fitzgerald & Shanahan, 2000). Le développement de l'écriture a d'ailleurs été modélisé de manière très similaire à celui de la lecture, dans les modèles à étapes (e.g., Ferreiro & Palacio, 1988), comme dans les modèles double voie (e.g., Houghton & Zorzi, 2003; Tainturier

& Rapp, 2001).

Une relation entre lire et écrire a été retrouvée dans de nombreuses études corrélationnelles (e.g., Georgiou *et al.*, 2020; Juel, 1988; Swanson *et al.*, 2003), qui montrent le plus souvent que les mesures de lecture prédisent les performances ultérieures en écriture. Les études interventionnelles permettent de confirmer le lien de causalité entre lire et écrire. Une méta-analyse de Graham et Hebert (2011) a montré qu'entraîner les élèves à orthographier des mots améliore aussi leur performance en lecture. Les auteurs ont analysé les résultats de 95 études ayant testé l'effet d'un entraînement à l'écriture sur la lecture. Pour être incluses dans l'analyse, les études devaient comparer deux groupes, présentant le même temps d'enseignement de la lecture, l'un avec un entraînement d'écriture, l'autre sans. Les résultats révèlent un impact positif de l'enseignement de l'écriture sur la fluidité de lecture et l'identification de mots chez des élèves scolarisés du CP à la 5ème. La compréhension écrite chez des élèves scolarisés du CM1 à la terminale est aussi améliorée avec l'enseignement de l'écriture. Enfin, plus l'enseignement de l'écriture est conséquent et plus l'effet positif sur l'identification de mots et sur la compréhension écrite augmente. Écrire des mots favorise donc l'apprentissage de la lecture, dans sa dimension d'identification et de compréhension.

Le lien inverse, le fait que la lecture contribue à l'apprentissage de l'écriture, a aussi été mis en lumière dans plusieurs études. Graham *et al.*, (2018) ont analysé 92 études comportant un groupe expérimental avec un entraînement à la lecture et un groupe contrôle ne proposant pas d'entraînement à la lecture ou de manière moins importante par rapport au groupe expérimental. Les résultats ont montré que sous l'enseignement de la lecture, les performances en écriture augmentaient.

Ces différents résultats (Graham & Hebert, 2011; Graham *et al.*, 2018; Swanson *et al.*, 2003) soutiennent l'idée que lecture et écriture sont deux compétences différentes mais partageant de nombreux mécanismes (Fitzgerald & Shanahan, 2000). Selon Ehri (1997, p.263), "les corrélations élevées entre les performances en lecture et en écriture indiquent que ces deux habiletés sont étroitement liées au point de ressembler à la même capacité, presque". Des données en neuroimagerie corroborent ces conclusions. Des études suggèrent notamment que des aires cérébrales, comme la VWFA et certaines aires prémotrices, sont activées aussi bien lorsqu'on lit

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

que lorsqu'on produit l'orthographe (Longcamp *et al.*, 2003; Rapp & Lipka, 2011). De plus, il a été montré que le fait d'apprendre de nouvelles lettres en les écrivant à la main engendrait ensuite, lors du traitement visuel de ces lettres, une réactivation du cortex prémoteur (Longcamp *et al.*, 2008). Plusieurs études comportementales ont pu établir ce lien entre le traitement moteur de l'écriture et le développement des connaissances orthographiques en identification et en production écrite (e.g., Bosse *et al.*, 2014; Hulme, 1981; Pritchard *et al.*, 2021; Shahar-Yames & Share, 2008). Lorsqu'un mot est écrit à la main, une représentation sensori-motrice pourrait lui être associée en mémoire et participer à une meilleure mémorisation de sa forme orthographique (Bosse *et al.*, 2014). Le processus d'auto-apprentissage est alors favorisé lorsque le mot lu est également écrit (Shahar-Yames & Share, 2008). De plus, lorsque l'on produit l'orthographe d'un mot des traitements plus importants sont opérés. Le mot étant écrit lettre par lettre, cela demande un traitement exhaustif de leur identité et de leur position (Perfetti *et al.*, 1997). L'apprentissage de l'écriture favoriserait donc celui de la lecture.

En résumé, identifier des mots écrits et produire leur orthographe sont deux compétences différentes mais nécessitant les mêmes connaissances et impliquant des processus en partie similaires (Fitzgerald & Shanahan, 2000). Ces compétences s'influencent mutuellement et positivement (Swanson *et al.*, 2003). Le geste moteur associé à l'écriture joue un rôle favorable dans l'acquisition des représentations orthographiques et le développement du lexique mental.

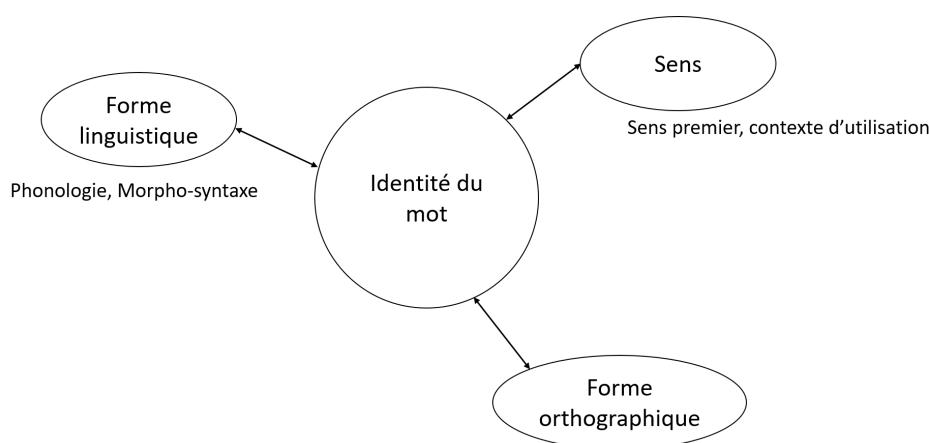
### *Développer une qualité lexicale.*

Les nombreuses activités d'identification et d'écriture orthographique vont permettre aux élèves de se construire progressivement un lexique mental permettant l'utilisation d'une procédure directe comme proposée dans le modèle CDP++ de Perry *et al.*, (2014), illustrée à gauche dans la Figure 1.1. Des liens entre forme orthographique, forme phonologique et sens se créent, ces trois composantes formant l'*identité du mot* (Perfetti, 2017), représentée dans la Figure 1.2. Perfetti et Hart (2002) ont introduit l'hypothèse de la *qualité lexicale* selon laquelle l'identité du mot évolue avec l'apprentissage, au niveau de chacune des composantes et de leurs liens. Une bonne qualité lexicale est caractérisée par un stockage précis et flexible (i.e., qui s'adapte au contexte) des représentations orthographiques, phonologiques et sémantiques des mots, et par



le fait qu'elles peuvent être facilement retrouvées comme un tout. Plus le lexique du lecteur est performant, plus les trois informations des mots seront précises et activées ensemble de manière automatique et synchrone, et plus les ressources cognitives vont être disponibles pour la compréhension (Perfetti, 2017; Perfetti, 2007).

**Figure 1.2 :** Représentation de l'identité d'un mot en fonction de ses trois constituants (Perfetti, 2017, p.54; notre traduction).



Castles et ses collègues (Castles *et al.*, 2007), dans une tâche d'identification de mots avec amorçage, ont montré qu'en CE1 l'amorce "dace" facilite l'identification du mot "face" alors qu'en CM2 seule l'amorce identique au mot cible facilite son identification. Les auteurs ont interprété ces résultats en terme d'évolution de la qualité lexicale. Entre le CE1 et le CM2, le lexique orthographique s'affinerait et deviendrait de plus en plus performant. Un effet de la qualité lexicale a aussi été montré chez les adultes (Andrews & Lo, 2012). Ces résultats suggèrent donc qu'avec l'expérience, le lexique devient de plus en plus précis. Par exemple, plus un mot est vu souvent (Brysbaert *et al.*, 2018; Zevin & Seidenberg, 2002) ou plus il est rencontré dans différents contextes (Nation, 2017), plus son stockage sera performant. De plus, la qualité lexicale de certains mots peut être impactée par certaines de leurs propriétés (e.g., les mots imageables, les mots polysémiques, les mots associés à une représentation sensorimotrice ou les mots avec une forte valence émotionnelle, Pexman, 2012).

En somme, l'apprenti lecteur va engranger la connaissance de plusieurs milliers de mots, avec leurs sens, leurs orthographe et leurs prononciations (Perfetti & Hart, 2002). Tout en se construisant un lexique mental, le lecteur va avoir de plus en plus recours à la voie lexicale, et

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

accéder directement à l'identité du mot (Perry *et al.*, 2010). Plus l'élève va lire et écrire (Graham & Hebert, 2011), plus son lexique sera fourni et plus ses représentations seront de qualité (Mol & Bus, 2011). Les mots sont alors identifiés automatiquement, rapidement et sans effort, les ressources cognitives du lecteur peuvent se concentrer sur la compréhension du texte qu'il est en train de lire.

### SYNTHÈSE 1.1.1

- Le principe alphabétique régit notre système d'écriture : un phonème est représenté par un graphème.
- Pour comprendre ce principe, des préalables sont nécessaires comme les connaissances sur le son et le nom des lettres et la conscience phonologique.
- L'acquisition de l'identification des mots nécessite la mise en place de deux procédures : sublexicale et lexicale.
- La voie sublexicale utilise le système de mise en CGP, enseignée explicitement.
- La voie lexicale permet de retrouver directement la forme orthographique, phonologique et sémantique des mots stockés en mémoire grâce à l'expérience et au processus d'auto-apprentissage.
- Notre cerveau n'est pas prêt pour le traitement du langage écrit qui engendre alors une restructuration neuronale.
- Avec la pratique répétée de la lecture et de l'écriture, le lexique va devenir de plus en plus performant et permettre une identification de plus en plus automatique et fluente.

### 1.1.2 Compréhension d'un texte

Le modèle simple de Gough et Tunmer (1986) rappelle que la compréhension d'un message écrit est essentiellement le produit de l'identification des mots écrits et de la compréhension langagière. Cependant, la compréhension écrite est une activité cognitive plus complexe que ce que ce modèle peut laisser croire, qui met en oeuvre certains processus absents du modèle simple. Plusieurs modèles théoriques ont tenté de décrire cette complexité des processus de la compréhension de textes (e.g.; Gernsbacher, 1991; Kintsch, 1988; Van den Broek *et al.*, 1996). Ces modèles définissent la compréhension écrite comme la construction d'une image cohérente et unifiée de la situation décrite, aussi appelée *modèle de situation* (Van Dijk, Kintsch *et al.*, 1983). Ce modèle est une représentation cognitive des personnages, évènements et faits, décrits dans le texte. Elle se construit au fur et à mesure de la lecture et de manière active et ne résulte pas uniquement du sens des mots lus, ni de celui des phrases considérées une à une. Elle demande aussi de lier les idées d'une phrase à l'autre (cohérence locale), de faire émerger l'organisation du texte et la logique entre les principaux thèmes et sous-thèmes (cohérence globale; Bianco, 2015). Elle comprend également les différentes interprétations et hypothèses que le lecteur tire de ses propres connaissances. En d'autres termes, la construction d'un modèle de situation engage des habiletés de traitement au niveau du mot (processus lexicaux), de la phrase (processus syntaxiques) et du texte, ceux-ci étant systématiquement en interaction avec les connaissances du lecteur (Perfetti *et al.*, 2005).

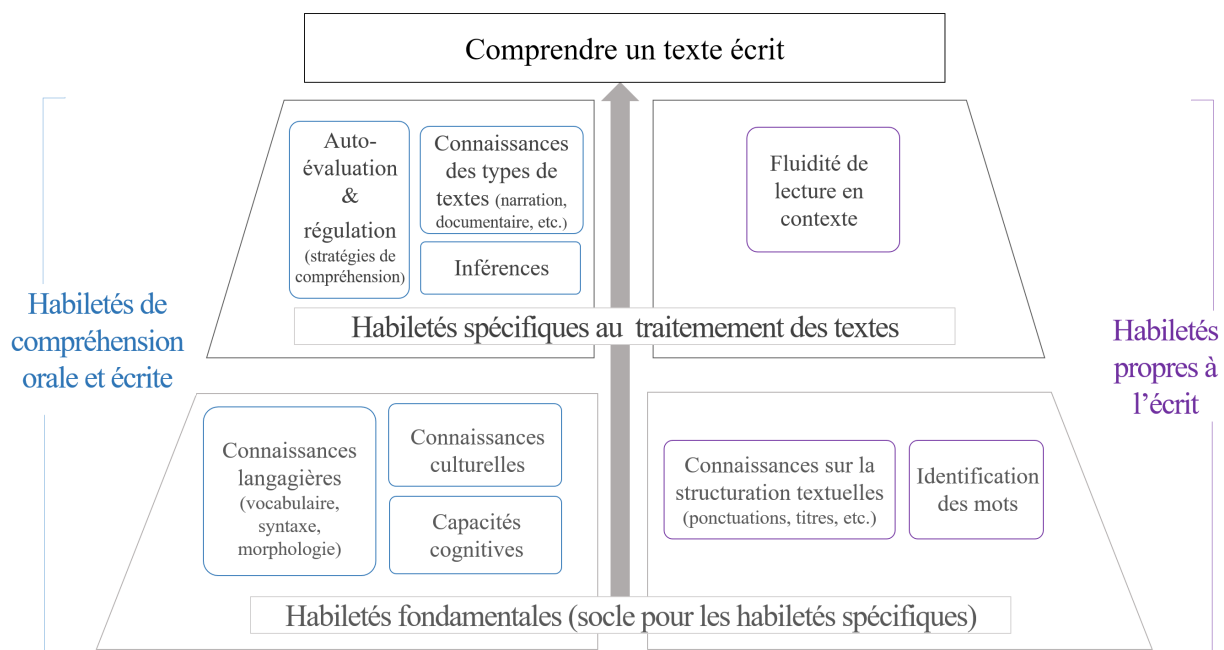
La compréhension requiert donc l'utilisation simultanée de plusieurs habiletés et processus. On retrouve des habiletés fondamentales pour la compréhension (niveau inférieur dans la Figure 1.3) et des habiletés spécifiques au traitement des textes (niveau supérieur dans la Figure 1.3). Ces habiletés peuvent être propres à l'écrit ou communes à la compréhension orale et écrite. Dans les processus fondamentaux communs à la compréhension orale et écrite (encadré inférieur gauche dans la Figure 1.3), nous retrouvons les connaissances langagières (vocabulaire et syntaxe), les connaissances culturelles et les capacités cognitives. Les habiletés propres à l'écrit (encadré inférieur droit dans la Figure 1.3) sont la capacité à identifier des mots et les connaissances sur la structuration textuelles (ponctuation, titres, etc.). Ces habiletés fondamentales forment un socle au développement des habiletés spécifiques au traitement des textes. Les processus

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

spécifiques au traitement des textes et communs à la compréhension écrite et orale (encadré supérieur gauche dans la Figure 1.3) sont les inférences, les connaissances des types de textes, l'auto-évaluation et la régulation. Le processus propre à l'écrit est la fluidité de lecture en contexte (encadré supérieur droit dans la Figure 1.3).

Nous décrirons ici une à une les différentes habiletés et mécanismes de la compréhension, à l'exception de l'identification des mots abordée dans la première partie de ce chapitre (1.1). Dans un premier temps, nous présenterons les habiletés fondamentales (langage, connaissances et fonctions exécutives). Puis, dans un second temps, les habiletés spécifiques au traitement de textes seront détaillées (inférences, connaissances et auto-évaluation/régulation).

**Figure 1.3 :** Connaissances et habiletés de la compréhension des textes écrits (d'après Bianco, 2019, p.51)



### 1.1.2.1 Habiletés et connaissances fondamentales

Les habiletés et connaissances fondamentales sont à la base des acquisitions spécifiques à la compréhension de texte<sup>1</sup> (Bianco, 2015). Ces connaissances fondamentales permettent la

1. Le terme "texte" sera utilisé ici pour désigner un discours continu formel composé de phrases qui se répondent entre elles suivant un thème général, qui peut être entendu et/ou lu.

construction d'un modèle de situation cohérent (Hirsch, 2003). Posséder de faibles connaissances va conduire le lecteur à construire un modèle de situation plus lentement et qui sera plus pauvre, car les connexions entre le texte et ses propres connaissances seront réduites. On distingue habituellement les connaissances langagières et les connaissances culturelles sur le monde. Certaines compétences langagières sont spécifiques à l'écrit, c'est le cas de la structuration textuelle.

### Connaissances langagières

Plus les connaissances langagières sont approfondies, plus la compréhension est facile et plus le socle pour acquérir les habiletés spécifiques au traitement de textes est robuste (Perfetti, 2007). Les connaissances langagières recouvrent les connaissances au niveau du mot avec le vocabulaire, au niveau de la phrase avec les compétences syntaxiques et morpho-syntaxiques, et au niveau du texte avec les connaissances relatives à sa structure.

#### *Vocabulaire*

Le vocabulaire assure le lien entre l'identification des mots et la compréhension (Perfetti, 2007; Perfetti & Stafura, 2014). Les connaissances relatives au vocabulaire peuvent être complexes, les mots ont souvent plusieurs significations et dans un texte, la sélection de l'une des significations dépend fortement du contexte (Spencer *et al.*, 2017). Être confronté à un texte comprenant trop de vocabulaire inconnu mène à une mauvaise compréhension. Le vocabulaire commence par être acquis à l'oral, mais une fois que l'enfant est capable d'identifier les mots écrits, une grande partie du vocabulaire nouvellement appris proviendra de l'écrit (Nagy *et al.*, 1985). Le niveau de vocabulaire d'un individu est caractérisé par son *étendue* (le nombre de mots connus) et par sa *qualité* aussi appelée *profondeur*, définie dans la partie 1.1.1 (Perfetti, 2007). Plusieurs recherches ont montré que l'étendue et la profondeur du lexique permettaient de prédire les performances en compréhension écrite chez des enfants à différents âges (e.g., Cain & Oakhill, 2014; Cain *et al.*, 2004; Li *et al.*, 2021; Oakhill & Cain, 2012; Ouellette, 2006; Roth *et al.*, 2002; Tannenbaum *et al.*, 2006).

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

### *Syntaxe et morphologie*

La compréhension de texte ne se résume pas uniquement à la compréhension des mots isolés. Les expressions et phrases forment un ensemble cohérent non réductible à la somme des mots qui le composent. Par exemple, la phrase suivante ne peut pas être interprétée correctement en juxtaposant la signification de chaque mot isolé : "Les deux amies se rejoignent au café." Les lecteurs doivent apprendre comment les mots interviennent ensemble dans une phrase. Cela repose sur la connaissance de l'organisation syntaxique (règles qui sous-tendent l'organisation des mots dans une phrase), et sur la connaissance morpho-syntaxique. La morphologie, flexionnelle en particulier, est très importante à l'écrit en français. Cette caractéristique représente une originalité de la langue française dans laquelle les marques morphologiques sont écrites mais la plupart du temps ne sont pas marquées à l'oral (voir les spécificités de notre langue [1.1.1](#)). Dans notre exemple, le "e" à la fin du mot "amies" indique qu'il s'agit de deux personnages féminins. Ces connaissances syntaxiques et morphologiques s'acquièrent précocement et continuent de se développer jusqu'à l'adolescence (Bianco, [2015](#)). Il a été montré que ces deux compétences, syntaxique et morphologique, sont associées à la compréhension en lecture (e.g., Lervåg *et al.*, [2018](#)). Le lecteur doit donc analyser les mots et leurs relations dans la phrase.

### *Structuration textuelles*

Une autre compétence fondamentale à la compréhension écrite et au développement des habiletés spécifiques au traitement de textes est la prise en compte des aspects formels d'un énoncé écrit. Plusieurs indicateurs structurent son organisation. Il peut s'agir des sommaires, des titres et sous-titres, des paragraphes, des listes, de la ponctuation ou encore de l'utilisation de l'italique, du gras ou du soulignement. Ces indices aident le lecteur à comprendre l'organisation des idées de l'auteur (Bianco, [2015](#)). Ces indices peuvent soutenir la compréhension du texte, si tant est qu'ils aient été perçus. En effet, Eme et Rouet ([2001](#)) ont montré qu'à l'âge de 9 et 11 ans, la plupart des élèves n'utilisent pas les indices de structure du texte. Potocki et ses collègues 2017 ont évalué les performances d'enfants en CM2 lors d'une recherche d'informations dans un texte comportant ou non des titres. Les résultats montrent que la présence de titres n'a pas amené à de meilleures performances. Dans cette étude, les mesures oculométriques relèvent des différences de stratégies d'exploration très différentes d'un enfant à l'autre, certains ne regardant

pas systématiquement les titres. Utiliser à bon escient ces indices demandent de les connaître et de savoir à quoi ils servent.

### Connaissances culturelles.

Au delà des connaissances langagières, la construction d'un modèle de situation demande que les informations contenues dans le texte soient mises en lien avec les connaissances générales du lecteur (Kintsch, 1988). Ces connaissances sur le monde, ou connaissances culturelles, désignent les connaissances que possède l'individu sur le sujet traité dans le texte (Bianco, 2019). Depuis longtemps, l'importance de ces connaissances sur la compréhension a été mise en évidence. Elle a notamment été étudiée et modélisée dans le cadre des théories *fondées sur le schéma* (Fayol, 2000). Ces théories postulent que nos connaissances stockées en mémoire sont structurées sous la forme de "schémas" qui, quand ils sont disponibles, sont activés pour guider le traitement des informations dans une situation donnée. Ils permettent de structurer et mémoriser plus aisément les informations énoncées dans un texte. Ainsi, McNamara *et al.*, (2003) ont montré que les connaissances préalables des enfants sur le thème abordé dans un texte influençaient leur compréhension. Menée sur 61 enfants de CE2, leur étude a testé l'effet des connaissances culturelles préalables des élèves sur leur compréhension de deux textes, l'un narratif, l'autre documentaire (texte scientifique sur les besoins des plantes). Alors que les performances en identification des mots étaient fortement reliées aux performances de compréhension du texte narratif, la compréhension du texte documentaire était fortement dépendante des connaissances préalables des enfants. Les élèves qui disposaient de peu de connaissances au sujet des plantes n'étaient pas capables de faire les inférences nécessaires à la compréhension. Les auteurs proposent alors deux solutions pour aider les élèves qui manquent de connaissances sur le monde (McNamara *et al.*, 2003; McNamara & Kintsch, 1996) : rendre les textes plus cohésifs (définis plus bas dans la partie "habiletés textuelles") et enseigner des stratégies de compréhension (abordé plus loin 1.2.3).

Smith *et al.*, (2021) ont mené très récemment une synthèse de 23 études (publiées entre 1979 et 2021) sur l'influence des connaissances culturelles sur la compréhension en lecture chez des enfants de 6 à 12 ans. Cette synthèse confirme qu'un niveau élevé de connaissances sur le monde a un effet positif sur la compréhension et que cet effet est modulé par la nature du texte

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

(plus important dans les textes documentaires que narratifs) et par la performance du lecteur en identification de mots. Cette synthèse fait aussi état des différences entre faibles et forts lecteurs. Les auteurs trouvent un effet compensatoire entre les capacités d'identification et les connaissances préalables pour comprendre un texte. Un enfant avec des bonnes connaissances peut compenser ses difficultés en identification de mots et un enfant peut compenser en partie ses faibles connaissances avec un bon niveau d'identification de mots.

### Capacités cognitives générales

Le terme de capacités cognitives générales fait référence ici aux fonctions exécutives : mémoire de travail, planification, inhibition, et flexibilité. La compréhension requiert de traiter plusieurs informations simultanément. Cependant, cette opération est délicate, car nos capacités cognitives ne sont pas illimitées. C'est donc un processus séquentiel et cyclique qui va se mettre en place (Bianco, 2017). La mémoire de travail va permettre de stocker au fur et à mesure de la lecture, les informations extraites et comprises pour les rendre disponibles et permettre de les connecter ensuite aux informations suivantes pour raisonner. Ainsi, il est possible de réaliser des inférences et de traiter les écarts de cohérence (Daneman & Merikle, 1996).

Plusieurs études ont montré que les fonctions exécutives d'un individu prédisaient son niveau de compréhension en lecture (Best *et al.*, 2011; Locascio *et al.*, 2010). Récemment, Potocki *et al.*, (2017b) ont mené une étude sur 162 enfants de CM2 scolarisés en France pour étudier la place de la mémoire de travail, de l'inhibition et de la planification sur leur performance en compréhension littérale (informations données explicitement dans le texte) et inférentielle (informations implicites). Les auteurs ont observé que les fonctions exécutives étaient impliquées dans les tâches de compréhension de niveaux plus élevés, estimées par des questions inférentielles. Les performances aux questions littérales étaient prédites uniquement par le niveau de décodage et de vocabulaire. Les fonctions exécutives semblent donc particulièrement impliquées dans l'intégration des informations et la compréhension de l'implicite.

Finalement, l'automatisation de l'identification des mots, les connaissances langagières, les connaissances culturelles et les capacités cognitives générales constituent un socle pour la construction des habiletés spécifiques au traitement de texte (Bianco, 2015). Les capacités



cognitives et les connaissances langagières et culturelles permettent au lecteur de construire les habiletés propres au traitement des textes. Enfin, l'automatisation de l'identification des mots (1.1.1) et les connaissances langagières rendent possible une lecture fluide. L'ensemble de ces habiletés se développe en parallèle au cours de l'apprentissage.

### 1.1.2.2 Habiletés spécifiques au traitement de texte

Quatre habiletés spécifiques au traitement de texte seront détaillées avec premièrement la fluidité de lecture en contexte, deuxièmement les habiletés textuelles, troisièmement les inférences et enfin les compétences d'auto-évaluation et de régulation. Ces habiletés sont classées dans ce 2<sup>ème</sup> niveau (voir Figure 1.3) car elles interviennent dans le traitement d'un matériel verbal particulier qu'est le texte et sont possibles grâce aux habiletés du niveau inférieur. Les inférences et les compétences d'auto-évaluation et de régulation sont communes à la compréhension de textes lus ou entendus. Seule la fluidité en lecture est propre à la compréhension en lecture.

#### Fluidité de lecture en contexte

La fluidité de lecture en contexte fait référence à la capacité de lire un texte à haute voix au rythme de la parole en utilisant une prosodie adaptée (Bianco, 2017). Elle "combine la précision, l'automatisme et la prosodie de la lecture orale, qui ensemble, facilitent la construction du sens. Elle se manifeste au cours de la lecture orale par une facilité d'identification des mots, par un rythme, un phrasé et une intonation appropriés. C'est un facteur de la lecture à voix haute ou silencieuse qui peut limiter ou soutenir la compréhension" (Kuhn *et al.*, 2010, p.240). Cette capacité est à distinguer de la fluence de décodage et de l'identification des mots qui consiste à lire rapidement et automatiquement des mots connus ou inconnus. La fluidité de lecture en contexte dépend de la fluence de décodage, mais aussi de la bonne intégration d'autres capacités langagières (Ehri, 2002). En effet, lorsqu'un élève lit en respectant un rythme et une prosodie adaptés, cela suppose qu'il peut mettre en oeuvre, simultanément ou dans un temps très bref, toutes les habiletés fondamentales déjà décrites : identification des mots et activation de leur signification, analyse syntaxique et morphologique, utilisation des indices de structure du texte, mis en lien avec ses connaissances (Bianco, 2017). Pour faire tout cela ensemble, il doit faire

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

appel à ses fonctions exécutives, dont l'implication dans la fluidité en lecture a été récemment mise en évidence dans une étude longitudinale (Kieffer & Christodoulou, 2020). Les résultats montrent que plus l'individu a une lecture fluide, plus les fonctions exécutives expliquent ses performances et meilleure est sa compréhension.

Lire un texte sans mettre le ton, en s'abstenant de marquer la ponctuation et avec un rythme rapide n'aide pas la compréhension de celui-ci. Kim et Wagner (2015) ont cherché à déterminer l'évolution du rôle de la fluence sur la compréhension en lecture, en prenant en compte les deux piliers cités dans le modèle simple de Gough et Tunmer (1986). Après avoir suivis 316 élèves anglais du CP au CM1, les auteurs ont montré que le rôle de la fluidité de lecture de texte changeait au cours du temps. Au CP, cette capacité n'explique pas directement les performances en compréhension écrite, seul le décodage et la compréhension orale sont directement liés à la compréhension en lecture. Cependant, du CE1 au CM1, la fluidité de lecture de texte devient un prédicteur direct de la compréhension en lecture et devient un médiateur des capacités de décodage et de compréhension orale dans l'explication des performances de compréhension en lecture. Cette étude révèle qu'après avoir acquis un certain niveau en reconnaissance de mots (CE1), la fluidité en lecture joue un rôle direct dans la compréhension de texte. Des données récentes confirment ces résultats pour les élèves français (Bressoux *et al.*, 2016).

### Les habiletés textuelles

Deux niveaux d'organisation caractérisent les textes (Bianco, 2015) : la cohésion et la cohérence. La *cohésion*, souvent appelée *cohérence locale* et parfois *microstructure*, concerne les connexions, exprimées ou non (e.g., causalité implicite), entre les phrases et le thème (Halliday & Hasan, 2014). Les anaphores (indices qui font référence à une entité déjà énoncée plus haut dans le texte), les mots connecteurs (e.g., ensuite, car, ...) et la ponctuation sont des éléments de cohésion. La *cohérence*, aussi appelée *cohérence globale* ou *macrostructure*, représente la hiérarchisation et l'organisation logique des idées (Bianco, 2015). Dans le texte, la cohérence peut être portée par les indices qui aident le lecteur à établir des liens entre les différentes parties du texte (titre, sous-titres, paragraphes, etc.), mais aussi par les connaissances du lecteur sur le thème du texte et sur la structure des différents types de texte.

Le degré de cohésion et de cohérence des textes a un effet sur les performances de compréhension modulé par les connaissances "sur le monde" (Smith *et al.*, 2021). Les élèves avec de faibles connaissances profitent davantage des textes donc la cohésion et la cohérence sont renforcées par la présence explicite des marques (connecteurs, anaphores, titre, intertitres, ...). Ces informations sur la structure du texte aident ces lecteurs. A l'inverse, des élèves avec de bonnes connaissances vont avoir de meilleures performances en compréhension de texte lorsque les marques de cohésion sont moins présentes, laissant plus d'implicite. On peut penser que le fait d'avoir moins d'informations les pousse à s'engager dans un traitement plus approfondi en réalisant les inférences nécessaires les conduisant à produire un modèle de situation plus complet, plus élaboré (McNamara *et al.*, 1996).

Les travaux de McNamara *et al.*, (2003) et McNamara et Kintsch (1996) et la méta-analyse de Smith *et al.*, (2021) précédemment décrits ont montré que les compétences culturelles ont un effet différent en fonction du type de texte. La capacité à identifier le type de texte est donc une habileté textuelle importante, car il est alors possible de diriger plus facilement sa lecture en s'appuyant sur la structure du texte et de construire ainsi un modèle de situation cohérent plus aisément (McNamara *et al.*, 1996). En effet, une narration n'est pas organisée et ne contient pas les mêmes catégories d'informations qu'un texte documentaire, qui se distingue lui-même d'une argumentation scientifique. A l'école élémentaire, les enfants sont principalement confrontés à des textes narratifs. L'information y est organisée autour des personnages, de leurs buts et de leurs intentions. Ils fondent l'agencement temporel et causal des événements de l'histoire (Bianco, 2017). Les textes documentaires, à la différence des textes narratifs, utilisent différentes structures argumentatives. Ils peuvent combiner par exemple la description, l'énumération, la comparaison, l'exposition de chaînes causales ou de raisonnements visant à résoudre un problème (Bianco, 2017). Ces deux types de textes se distinguent donc par leur structure, mais aussi par leur composition lexicale et morphosyntaxique (McNamara *et al.*, 2012). Des mots plus familiers mais une syntaxe plus compliquée sont privilégiés dans les textes narratifs. A l'inverse, les textes documentaires contiennent des mots moins familiers mais leur syntaxe est plus simple (Bianco, 2017). Au final, en fonction des textes proposés, les différentes habiletés qui contribuent à la compréhension vont être sollicitées à des degrés divers et un même individu atteindra des

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

niveaux de compréhension différents en fonction des textes qu'il doit traiter.

Une étude de Benoit et Fayol (1989) a montré qu'à 7 ans les enfants ne distinguent pas les textes des non-textes (succession de phrases n'ayant aucun rapport entre elles). A 9 ans, la distinction apparaît, mais c'est seulement vers 13 ans que les enfants arrivent à distinguer les textes narratifs des textes descriptifs ou argumentatifs, cette compétence restant difficile même à l'âge adulte (Benoit & Fayol, 1989).

### Les inférences

Pour comprendre un texte, l'individu doit comprendre les relations liant les informations exprimées d'une phrase à l'autre mais nombre d'entre elles sont laissées implicites. Les mécanismes d'inférences ont pour but d'explicitier ces relations au travers d'un raisonnement qui permet de créer, à partir d'une information présente dans le texte (les prémices), une conclusion. Il est possible de catégoriser les inférences de plusieurs manières (pour une description, voir Bianco, 2015, p.144), selon le type de traitement (cohésion ou cohérence), le moment de leur élaboration (en temps réel ou à posteriori) ou encore leur degré de certitude (logiquement fiable ou probable). Dans la littérature sur le développement des inférences, on distingue les inférences fondées sur le texte, lorsque l'individu s'appuie sur des éléments du texte (e.g., pronoms, connecteurs), ou les inférences de connaissances, qui relèvent d'une utilisation d'éléments externes comme ses propres connaissances (Bianco, 2019). Les inférences fondées sur le texte permettent de comprendre la continuité des informations ou les ruptures d'une phrase à l'autre (Garnham *et al.*, 1982). Ce type d'inférence est associé à la construction de la cohérence locale. Par exemple, dans la phrase "Mathilde et Théo sont partis en promenade. Elle aurait préféré rester sous sa couette.", il est nécessaire de comprendre que "elle" fait référence à Mathilde.

Les inférences de connaissances sont quant à elles, impliquées dans la compréhension des relations de causalité ou de but et du thème général. Elles sont requises lorsqu'une information n'est pas explicitement donnée dans le texte et qu'il est nécessaire d'utiliser ses propres connaissances pour comprendre cette information implicite. Par exemple, dans la phrase "Seuls les escargots sortent par un temps pareil, se dit Mathilde.", le lecteur comprend, grâce à ses

connaissances sur le monde, que Mathilde ne veut pas sortir à cause du mauvais temps.

Casteel et Simpson (1991) ont étudié il y a déjà 30 ans, le développement des inférences chez des élèves de CE1, CM2, 4ème et chez des étudiants à l'université. Ils ont montré que dès l'âge de 8 ans, les enfants étaient capables de faire des inférences. Cette habileté devient de plus en plus performante avec le temps, leur élaboration se fait plus rapidement et plus précisément. Depuis, de nombreuses études ont validé ces résultats et ont montré que ces processus d'inférence se développent très tôt chez les jeunes enfants (e.g., Kendeou *et al.*, 2008; Tompkins *et al.*, 2013). Dès deux ou trois ans, les enfants utilisent déjà les processus d'inférences Van Den Broek *et al.*, (2005). Cependant, ces jeunes enfants ont une maîtrise du langage, des capacités de raisonnement et des connaissances sur le monde encore limitées. Avec le temps et le développement de ses capacités de traitement et de compréhension, l'enfant devient capable de créer des représentations plus riches et plus nombreuses (Van Den Broek *et al.*, 2005). Des résultats plus récents montrent également l'importance du vocabulaire (Daugaard *et al.*, 2017) et de la mémoire de travail dans le développement des processus inférentiels (Currie, Muijselaar *et al.*, 2019).

### **Auto-évaluation et régulation**

Afin de créer un modèle de situation cohérent, il est nécessaire d'identifier ce que l'on comprend ou ne comprend pas (activité d'auto-évaluation) et de mettre en oeuvre des procédures ou stratégies (activité de régulation) pour résoudre les difficultés lorsqu'elles apparaissent (Baker, 1985; Ricketts, 2011). Ces comportements relèvent de stratégies liées aux capacités métacognitives permettant de déceler une incohérence et à la connaissance explicite des modes de raisonnement pour pallier la difficulté. Les connaissances langagières et sur le monde, ainsi que les capacités cognitives forment le socle de ces capacités d'auto-évaluation et de régulation.

#### *Auto-évaluation*

Auto-évaluer sa compréhension c'est veiller en permanence à ce que nos interprétations soient conformes à ce que dit le texte. Le développement de la capacité d'auto-évaluation a été évalué dans plusieurs études utilisant traditionnellement le paradigme de détection d'erreurs. Ce

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

paradigme consiste à faire écouter ou faire lire un texte comprenant des incohérences qui peuvent être internes au texte (e.g., deux phrases contradictoires) ou externes (information du texte incohérente avec ses propres connaissances). Cette compétence présente très tôt (observée chez des enfants de 30 à 47 mois, Skarakis-Doyle (2002), se précise avec l'âge (Baker, 1985; Oakhill & Yuill, 1996) et semble être souvent défaillante chez les faibles compreneurs, qui repèrent moins bien les incohérences par rapport aux bons compreneurs (e.g., Oakhill & Yuill, 1996). Ce dernier résultat est d'ailleurs très consistant dans la littérature : les élèves qui comprennent le mieux sont aussi ceux qui présentent des niveaux plus élevés de connaissances méta-cognitives et sont plus aptes à évaluer et à réguler leurs processus cognitifs pendant la compréhension (Baker & Beall, 2014; Connor *et al.*, 2015; Ehrlich *et al.*, 1999; Smith *et al.*, 2021).

### Régulation

La régulation contribue à surmonter le problème en raisonnant dessus à l'aide de règles mentales, aussi appelées *stratégies* (Bianco, 2019). Elles sont utilisées par le lecteur pour répondre à des difficultés de compréhension mais aussi pour répondre à ses propres objectifs de lecture (e.g., recherche d'une information précise dans un texte). Ces stratégies s'apparentent à un ensemble de règles mentales qui nécessitent une prise de conscience et une connaissance explicite pour les utiliser (Bianco, 2016). On peut les considérer comme une action cognitive ou comportementale utilisée dans un contexte particulier dans le but d'améliorer des aspects de la compréhension (Graesser, 2007).

Les stratégies sont fréquemment regroupées en fonction du moment où elles interviennent dans le processus de compréhension (Bianco, 2017) :

- Stratégies de prélecture (avant la lecture) : identifier les objectifs de cette lecture, émettre des hypothèses sur le contenu de la lecture en fonction des objectifs, repérer la structure du texte.
- Stratégies de construction des modèles de situation (pendant la lecture) : faire des inférences, relire, visualiser, s'auto-expliquer l'histoire, procéder par découpage, chercher la définition des mots de vocabulaire inconnus.

- Stratégies de compréhension appliquée (après la lecture) : synthétiser les idées principales, évaluer sa lecture en fonction de sa compréhension du texte et des objectifs de base.

Les stratégies présentes avant et après la lecture utilisent des processus de raisonnement explicite et méta-cognitif qui engagent une activité consciente et intentionnelle. Les stratégies présentes pendant la lecture vont quant à elles s'automatiser et s'intégrer à l'activité de compréhension. En effet, certaines de ces stratégies doivent être automatisées pour permettre une lecture experte. C'est le cas des activités inférentielles qui sont impliquées dans la construction de la cohésion, lorsqu'il s'agit de faire des inférences entre des éléments du texte, comme les pronoms par exemple (voir paragraphe sur les inférences). Une fois qu'elles sont automatisées, elles ne nécessitent plus de traitement intentionnel sauf lorsqu'elles sont sollicitées pour résoudre une difficulté. Par exemple, chez un lecteur expert, lire un texte avec quelques pronoms ne demande aucun effort conscient pour les associer à leur personnage. Cependant, lire un texte avec un certain nombre d'acteurs menant un certain nombre d'actions multiplie le nombre de pronoms présents dans le texte et le rend plus difficile. La présence d'un pronom peu comparable avec le texte qui précède et nos propres connaissances peut aussi gêner le lecteur (e.g., "L'architecte range son crayon. Elle a fini sa journée."). Une analyse plus précise va être nécessaire et un traitement conscient va être utilisé. La question des pronoms est plus amplement détaillée dans le chapitre 6 qui porte sur l'évaluation d'un entraînement explicite à la compréhension des pronoms de la méthode Lili CP.

Afin d'observer le développement de ces stratégies, le paradigme de la pensée à voix haute est souvent utilisé. Il consiste à demander aux participants de lire plusieurs segments d'un texte et, à la fin de chaque segment, de verbaliser ses pensées et sa compréhension, rendant alors perceptibles les mécanismes qu'il met en jeu (Bianco, 2015). Nous savons alors que ces comportements de régulation sont présents dès 3 ans, lorsque l'enfant commence à être exposé à des histoires (Bianco, 2015). Cette compétence se développe tout au long de la scolarité et demande parfois un apprentissage explicite.

Pour les faibles compreneurs, l'utilisation des stratégies de régulation peut poser problème. Repérer la difficulté de compréhension est complexe, mais mettre en place la stratégie pour y

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

remédier l'est également (Connor *et al.*, 2015). Cela pourrait s'expliquer par une méconnaissance des stratégies ou de savoir-faire, autrement dit la manière d'utiliser ces stratégies. Van Den Broek *et al.*, (2009) ont observé que la stratégie qui consiste à relire le passage qui pose problème était moins bien utilisée par les faibles compreneurs. Les meilleurs lecteurs ciblent directement le passage en question alors que les faibles lecteurs relisent un paragraphe entier non pertinent. Il a aussi été observé que lorsqu'une incohérence entre le texte et ses connaissances est rencontrée, le faible lecteur a plus tendance à omettre cette information et s'appuyer sur ces propres connaissances, même si elles sont erronées (Smith *et al.*, 2021).

Fayol (2020) conseille de travailler ces stratégies via l'instruction et la simulation lorsqu'elles ne sont pas mises en oeuvre spontanément. Plusieurs études ont montré qu'enseigner explicitement les stratégies de compréhension est bénéfique pour les apprentissages, aux niveaux primaire et secondaire, et principalement pour les élèves les plus fragiles (Bianco, 2003; Bianco *et al.*, 2004).

En somme, comprendre ne résulte pas uniquement de la capacité de décodage. Comprendre un texte découle de plusieurs habiletés et mécanismes qui fonctionnent et interagissent ensemble. La justesse avec laquelle le lecteur comprend ce qu'il lit dépend des propriétés du texte, de ses connaissances langagières et culturelles, de ses propres capacités cognitives et de ses capacités à auto-évaluer et réguler sa compréhension (Bianco, 2017).



SYNTHÈSE 1.1.2

- La compréhension de texte est une activité cognitive complexe, mettant en jeu un certain nombre d'habiletés qui interagissent ensemble.
- Les compétences en identification de mots, les connaissances langagières (vocabulaire, syntaxe, structure textuelle), les connaissances culturelles et les capacités cognitives générales (fonctions exécutives) forment ensemble le socle des fondamentaux pour la compréhension.
- La fluidité en lecture, les capacités inférentielles, l'auto-évaluation et la régulation sont des compétences spécifiques au traitement de texte et qui s'appuient sur le socle des fondamentaux pour se développer.
- Créer des automatismes est essentiel pour une bonne compréhension et l'utilisation de stratégies de compréhension permet de surpasser les difficultés que l'on peut rencontrer dans les textes.

## 1.2 Principes pour un enseignement efficace de la lecture

Les connaissances théoriques sur l'apprentissage de la lecture étant posées, nous allons nous concentrer maintenant sur les données relatives à son enseignement et sur les principes d'un enseignement efficace qui en découlent. Nous nous focaliserons uniquement sur les pratiques adaptées pour le début de l'apprentissage au CP, qui est le niveau ciblé par la méthode de lecture Lili CP. Les principes généraux d'un apprentissage efficace seront abordés d'abord, succinctement. Ensuite, les pratiques reconnues comme efficaces pour l'identification des mots écrits seront développées, avant de terminer par celles qui concernent l'enseignement de la compréhension.

### 1.2.1 Principes généraux d'un apprentissage efficace

Un grand nombre de données est aujourd'hui disponible sur les pratiques d'enseignement efficaces. Hattie a notamment réalisé en 2008 une méta-analyse de plus de 800 méta-analyses, résumant quelques 50 000 études sur les facteurs permettant la réussite des apprentissages scolaires (voir cependant, pour une analyse critique de la méthode de Hattie, Nielsen et Klitmøller (2021) et Terhart (2011)). Hattie a constaté que la taille d'effet moyenne de toutes les interventions qu'il a étudiées était de .40 ( $d$  de Cohen). Il a donc décidé de juger de l'efficacité de ces facteurs par rapport à ce "point charnière", afin de déterminer ce qui fonctionne le mieux dans l'éducation. Depuis 2009, il continue à mettre à jour les facteurs intervenant dans la réussite des élèves. En 2018, 250 facteurs sont recensés, dont environ 115 ont un  $d > .40$  Hattie (2018). Nous ne détaillerons ici que deux facteurs généraux pour un apprentissage efficace, qui sont centraux pour les auteurs de la méthode Lili CP : celui de l'enseignement explicite et celui de la différenciation.

#### 1.2.1.1 Enseignement explicite

Le terme d'enseignement explicite, ou direct, peut recouvrir des pratiques très diverses, qui ont en commun la volonté de transmettre de nouvelles connaissances aux élèves et de leur faire acquérir de nouvelles compétences, par le biais d'interactions élèves-enseignants pertinentes et par un guidage important des élèves dans leurs progressions (Rupley *et al.*, 2009). Cette démarche se différencie de la pédagogie par la découverte (inspirée par le constructivisme), qui stipule que l'apprentissage est efficace s'il est exploratoire. De nombreuses études ont révélé la supériorité de la pédagogie explicite pour les apprentissages (e.g., Hattie, 2008; Kulik

## 1.2. Principes pour un enseignement efficace de la lecture

& Kulik, [1989]; Rosenshine, [1986]; Rosenshine, [2009]; Stockard *et al.*, [2018]; White, [1988]), notamment pour l'enseignement de la conscience phonologique, des CGP, de la fluence, du vocabulaire et de la compréhension (Rastle *et al.*, [2021]; Rupley *et al.*, [2009]). Cinq pratiques pédagogiques sont couramment retrouvées (Hughes *et al.*, [2017]) pour décrire la démarche de l'enseignement explicite :

- Segmenter les compétences complexes en sous-tâches, en suivant une logique ordonnée. Le but ici est de diminuer la complexité de la tâche ou de la stratégie et ainsi, diminuer la charge cognitive de l'élève (Archer & Hughes, [2010]). Cette pratique est parmi les plus fréquemment mentionnée dans les approches explicites (Hughes *et al.*, [2017]; Swanson & Deshler, [2003]).
- Attirer l'attention des élèves sur les caractéristiques importantes de la stratégie à mettre en oeuvre par la modélisation et la réflexion à voix haute. L'enseignant donne une description claire et concise du fonctionnement de la stratégie. Il peut alors utiliser le modelage, en montrant comment il faut faire, tout en décrivant à voix haute ses réflexions. Cette pratique a montré un effet bénéfique sur les apprentissages des élèves ( $d = .55$ , Hattie, [2018]). Exposer clairement les intentions d'apprentissage en décrivant les compétences, les connaissances, les attitudes et les valeurs que l'élève doit acquérir a aussi un impact positif sur la réussite des élèves ( $d = .75$ , Hattie, [2018]).
- Promouvoir l'engagement des élèves et guider les élèves dans la réalisation de la tâche en donnant des opportunités de pratiquer la nouvelle stratégie. Une fois le modelage réalisé, l'enseignant doit donner l'opportunité aux élèves de pratiquer la nouvelle stratégie. Les tâches proposées doivent être de difficulté graduelle et doivent être guidées par l'enseignant. Progressivement les guidages sont moins nombreux pour finalement laisser les élèves réaliser la tâche en autonomie. Selon la méta-analyse de Hattie ([2018]), ce guidage (*scaffolding*) permet d'améliorer les apprentissages des élèves ( $d = .82$ ). L'engagement de l'élève dans une tâche est aussi bénéfique pour les apprentissages ( $d = .56$ ).
- Donner aux élèves l'occasion de communiquer sur ce qu'ils ont compris ou non et de recevoir des feedbacks. Susciter les réponses des élèves permet d'augmenter leur engagement et donne l'opportunité à l'enseignant de mesurer la maîtrise de l'élève. Cela peut être fait en petits groupes ( $d = .47$ , Hattie, [2018]) ou en classe entière. En effet, proposer des

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

discussions de classe est bénéfique pour les apprentissages ( $d = .82$ , Hattie, 2018) et pour l'enseignant qui peut alors observer si la compétence est acquise (Hattie, 2008). Donner des feedbacks en temps utile est l'un des facteurs positifs les plus puissants ( $d = .70$ , Hattie, 2018), ainsi que le questionnement ( $d = .48$ , Hattie, 2018), qui peuvent être multipliés et personnalisés en petits groupes.

- Créer des occasions de pratiquer à des fins de mémorisation et de généralisation. Cette pratique implique un engagement intensif dans des activités appropriées, impliquant des répétitions exigeantes, afin d'améliorer des aspects spécifiques de la compétence. La mise en pratique est souvent suivie d'un feedback. Son effet sur les apprentissages est élevé ( $d = .79$ , Hattie, 2018).

Bien d'autres principes efficaces peuvent être associés à une démarche d'enseignement explicite. Par exemple, évaluer les élèves régulièrement pour s'assurer qu'ils possèdent les connaissances préalables et qu'ils aient acquis les nouvelles compétences ( $d = .54$ , Hattie, 2018) est un principe généralement intégré à la démarche explicite qui se centre sur l'élève. On retrouve aussi le fait d'énoncer clairement l'objectif de l'apprentissage ( $d = .48$ , Hattie, 2018) et de maintenir un rythme soutenu ( $d = .68$ , Hattie, 2018).

Globalement, il est possible de mettre en oeuvre les principes de l'enseignement explicite de différentes façons. Par exemple, Bianco *et al.*, (2012) et Roux-Baron (2019) proposent chacun une mise en oeuvre assez différente de l'enseignement explicite de la compréhension. Cependant, la structuration de la démarche d'enseignement explicite en six étapes pédagogiques, proposée par Rosenshine et Stevens (Rosenshine et Stevens, 1995) dans Rupley *et al.*, (2009) donne un cadre général assez clair. Ces étapes sont :

1. Revoir et vérifier les travaux précédents.
2. Présenter le nouveau sujet.
3. Fournir une pratique guidée.
4. Fournir des commentaires et des corrections.
5. Fournir une pratique autonome.
6. Fournir des révisions hebdomadaires et mensuelles.

### 1.2.1.2 Différenciation

La différenciation est une pratique pédagogique importante pour les enseignants qui doivent faire face aux niveaux très hétérogènes de leurs élèves. Il a été montré que standardiser les enseignements (sans prendre en compte les différences de niveaux) pouvait être délétère pour les élèves les plus faibles (McGill-Franzen *et al.*, 2006; Schumm *et al.*, 2000). Différencier les enseignements est donc une pratique qui s'impose pour faire progresser tous les élèves sans exception. Selon Ankrum et Bean (2008), différencier correctement les apprentissages ne demande pas de ralentir le rythme, mais plutôt de travailler sur la capacité précise qui va poser problème à l'élève. Dans le cas de la lecture, l'enseignant doit avoir une bonne connaissance des mécanismes de l'apprentissage de la lecture, il doit évaluer les élèves pour connaître précisément leurs difficultés (connaissance du code, conscience phonologique, compréhension, etc.), pour enfin mettre en place les aides adaptées et cibler le travail sur cette difficulté (Gersten *et al.*, 2008).

Cette pratique s'est révélée être efficace pour la réussite des élèves (Hattie, 2008; O'Connor *et al.*, 2002). Cependant, différencier les enseignements est une pratique qui apparaît surtout chez les enseignants experts, et semble difficile à mettre en place par tous (Ankrum & Bean, 2008; Förster *et al.*, 2018). Proposer un enseignement en petits groupes, plutôt qu'en groupe classe, peut aider les enseignants à différencier les apprentissages. Les recherches ont clairement établi les bénéfices d'un enseignement en petits groupes par rapport à un enseignement en classe entière (Ehri *et al.*, 2001; Hall & Burns, 2018; Kulik & Kulik, 1992; Lou *et al.*, 1996; Slavin, 1987). Travailler en sous-groupes est bénéfique pour les élèves de tous niveaux mais offre le plus de gain aux élèves les plus faibles (Lou *et al.*, 1996), dès l'école élémentaire (Hall & Burns, 2018). Proposer des groupes de niveaux homogènes semble être plus favorable aux apprentissages de la lecture que les groupes hétérogènes (Lou *et al.*, 1996). Homogénéiser les groupes présente un avantage considérable pour les enseignants qui vont pouvoir s'adapter plus facilement aux niveaux des élèves. Cependant, l'effet de l'homogénéité varie entre les études et entre les groupes de niveaux (Murphy *et al.*, 2017).

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

### 1.2.2 Principes d'un enseignement efficace de l'identification des mots écrits

L'apprentissage du langage écrit commence dès la maternelle, avec les connaissances des lettres par exemple, mais le CP est l'année particulièrement dédiée à l'apprentissage du code alphabétique. Le grand panel de connaissances théoriques et d'études réalisées sur le terrain, permet aujourd'hui de déterminer un certain nombre de pratiques efficaces pour cet enseignement.

#### 1.2.2.1 Quelle démarche utiliser pour un enseignement efficace ?

##### La démarche phonique

Comme nous l'avons vu dans la partie [1.1.1](#), le français écrit est un système alphabétique qui implique d'enseigner les CGP au début de l'apprentissage formel de la lecture. La démarche phonique, comme expliquée par Castles *et al.*, [\(2018\)](#) fait référence à l'enseignement systématique et exhaustif des CGP. On peut opposer la démarche phonique à toutes celles qui ne préconisent pas cet enseignement systématique et exhaustif du code. A l'extrême opposé de la démarche phonique, on trouve donc celle qui consiste à enseigner uniquement les mots entiers, sans les décomposer, en les associant directement à leur représentation phonologique et à leur sens. Dans de nombreux pays, l'opposition entre ces deux démarches a été très forte pendant de nombreuses années (Adams, [1990](#)), engendrant une "guerre des méthodes" (Castles *et al.*, [2018](#)). En France, cette démarche, nommée idéovisuelle (ou globale), a également été utilisée mais n'est plus d'actualité dans les classes d'aujourd'hui (Goigoux, [2016](#)).

Un grand nombre de travaux s'accorde à dire qu'un enseignement phonique systématique est essentiel pour apprendre un langage écrit alphabétique (Castles *et al.*, [2018](#); Ehri *et al.*, [2001](#); Galuschka *et al.*, [2014](#); McClanahan *et al.*, [2012](#); National Reading Panel, [2000](#); Sargiani *et al.*, [2021](#); Torgerson *et al.*, [2019](#); Torgerson *et al.*, [2006](#)). Cet enseignement apporte un gain en décodage et en encodage, mais également en compréhension (Machin *et al.*, [2016](#); Torgerson *et al.*, [2019](#); Walker *et al.*, [2015](#)), par rapport à toutes autres démarches d'enseignement. En France, une comparaison de la démarche phonique avec la démarche idéovisuelle, qui nécessiterait de retenir des milliers de mots, a aussi démontré l'intérêt d'un apprentissage explicite des CGP (Goigoux, [2000](#)).

### Une approche analytique ou synthétique

Un enseignement phonique systématique peut être mis en place de plusieurs façons. Deux approches majeures sont citées dans la littérature anglophone : l'approche phonique synthétique et l'approche phonique analytique (voir National Reading Panel, 2000; pour une description d'autres approches phoniques, voir Ehri *et al.*, 2001). Dans l'approche phonique dite synthétique (correspondant, dans la terminologie française, à la "méthode syllabique"), le code est enseigné en commençant par l'étude des relations entre la lettre et le phonème, pour progresser jusqu'au mot. Les CGP sont enseignées de manière isolée (e.g., "a" fait /a/, puis "l" fait /l/), puis sont combinées (e.g., /l/ et /a/ se prononcent /la/), pour finalement aboutir au mot. On retrouve dans cette approche l'utilisation fréquente d'exercices explicites de conscience phonémique.

La différence principale de cette approche phonique synthétique avec l'approche phonique analytique semble être le point d'entrée. Dans l'approche analytique, les élèves commencent par l'étude d'unités plus larges que le graphème, comme des mots. Le mot est analysé et décomposé pour arriver à l'unité phono-graphémique étudiée. Cependant, des définitions différentes de cette approche sont retrouvées dans la littérature (Castles *et al.*, 2018; Ehri *et al.*, 2001; Machin *et al.*, 2018) et semblent renvoyer à différentes pratiques. Dans la terminologie française, le terme de "méthode mixte" est celui qui pourrait le mieux s'apparenter à l'approche phonique analytique, mais sans être strictement comparable. En effet, une grande diversité de pratiques peut être intégrée dans l'appellation "méthode mixte". Le parallèle entre les termes français (mixte vs. syllabique) et anglophones (analytique vs. synthétique) est possible mais en gardant à l'esprit que leur équivalence n'est pas totale (e.g., en France, certaines méthodes apparentées à une démarche mixte commencent par l'apprentissage de mots entiers sans décomposition grapho-phonémique, ce qui n'est pas du tout le cas de la démarche analytique).

Depuis une vingtaine d'années, plusieurs auteurs ont étudié la possibilité qu'une approche soit plus efficace que l'autre pour les apprentissages. La question demeure ouverte. Johnston et ses collaborateurs, au travers d'une série d'études (2012; 2004; 2005), ont trouvé que l'approche phonique synthétique était préférable à l'approche analytique. Cependant, deux méta-analyses (Ehri *et al.*, 2001; Torgerson *et al.*, 2006) ont au contraire annoncé qu'il n'existait pas de différence d'efficacité entre les deux approches. Plus récemment, une étude conduite sur une

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

grande cohorte d'élèves (Machin *et al.*, 2018) a observé des meilleures performances en lecture dans les classes utilisant l'approche synthétique. Cependant, cet effet apparait en comparant un enseignement phonique synthétique à tous les autres enseignements sans distinction entre une approche phonique analytique et des approches non phoniques. Par conséquent, cette étude ne nous permet pas de conclure à un avantage de la démarche synthétique par rapport à la démarche analytique. Une revue de 12 méta-analyses a récemment été effectuée par Torgerson *et al.*, (2019). La conclusion est la même, nous ne pouvons toujours pas conclure à la supériorité d'une approche par rapport à l'autre.

En France et à notre connaissance, aucune étude scientifique ne s'est spécifiquement consacrée à cette question. Néanmoins, la recherche Lire Écrire de Goigoux (2016), menée sur 131 classes de CP et portant sur l'observation d'un grand nombre de pratiques enseignantes, s'y est intéressée. Il s'est avéré que l'approche (synthétique ou analytique) adoptée dans la méthode de lecture utilisée par les PE, ne constitue pas une variable pertinente. De fait, aucune différence significative sur les performances des élèves n'est expliquée par les méthodes de lecture utilisées dans les classes. La différence ne se joue pas sur la méthode utilisée mais plutôt sur l'utilisation qu'en font les PE. L'emploi d'un même outil peut se différencier à bien des niveaux : sur la durée d'étude, la planification, la nature des exercices et les modalités de réalisation.

En résumé, la démarche phonique, qui consiste à enseigner explicitement les CGP, est la démarche la plus adaptée pour l'enseignement de la lecture et de l'écriture dans notre système alphabétique. Son intérêt a été scientifiquement démontré sur les performances en décodage, encodage et compréhension. Que les enseignants partent du phonème pour aller jusqu'au mot (synthétique) ou qu'ils partent du mot pour aller jusqu'au phonème (analytique), les résultats ne démontrent actuellement pas la supériorité d'une démarche par rapport à l'autre.

### 1.2.2.2 Comment introduire les CGP ?

#### La progression

Lorsque l'on parle d'un enseignement phonique, l'accent est mis sur son caractère "systématique". Cela signifie que l'enseignement des CGP doit se faire de manière ordonnée en adoptant



## 1.2. Principes pour un enseignement efficace de la lecture

une "progression rationnelle" (Dehaene *et al.*, 2011). Cependant, concevoir une progression est une tâche complexe, qui doit se fonder sur un compromis entre plusieurs paramètres linguistiques connus pour influencer la difficulté de la lecture. Communément, les CGP les plus fréquentes et les plus consistantes sont enseignées en début d'année, pour progresser petit à petit vers les CGP les moins fréquentes et consistantes. Certaines progressions vont introduire des voyelles et des consonnes dès le début pour permettre de travailler la combinatoire rapidement. D'autres vont prendre en compte le nombre de lettres constituant le graphème, en présentant en premier les graphèmes comportant une seule lettre (e.g., Buckingham *et al.*, 2019). La facilité de prononciation de la CGP peut également être considérée dans la progression (e.g., Sprenger-Charolles, 2017). Prendre en compte ces critères, en leur donnant des poids différents, aboutit à des progressions différentes, mais qui correspondent toutes à une certaine logique. Par exemple, dans la méthode *Je lis, j'écris*, le graphème F est introduit en semaine 19 (Période 3) probablement en raison de sa fréquence assez faible, alors qu'il est étudié en semaine 5 (Période 1) dans la méthode *Calimots*, sans doute en raison de sa consistance. Autre exemple, la CGP EU-(/oe/) pourrait être présentée rapidement de fait de sa grande consistance (e.g., Sprenger-Charolles, 2017), cependant le critère de fréquence pousserait à l'introduire bien plus tard dans l'année. Pour la langue anglaise, l'enseignement phonique systématique se base principalement sur la fréquence des CGP (Castles *et al.*, 2018). Des analyses de la langue française existent et peuvent guider les enseignants et les éditeurs de méthodes de lecture à concevoir une progression (Dehaene *et al.*, 2011). Cependant, le choix de privilégier un critère plutôt qu'un autre ne peut pas s'appuyer sur des données scientifiques. En effet, la littérature actuelle ne permet pas de départager différentes progressions ou de montrer l'importance d'un critère plus qu'un autre (Bosse *et al.*, 2019). Cependant, il est évident que la consistance et la fréquence des CGP doivent être prises en compte et qu'il est pertinent d'utiliser les analyses de notre code alphabétique comme appui pour élaborer une progression logique (e.g., Sprenger-Charolles, 2017).

Watkins *et al.*, (2019) proposent un algorithme pour choisir une progression basée sur la fréquence et la consistance de façon moins subjective. Le logiciel prend en compte trois critères, auxquels les auteurs attribuent des poids différents et qui sont ensuite agrégés en une formule unique : la fréquence de la CGP (poids : 0.70), la consistance de la CGP (poids : 0.25) et la

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

consistance de la CPG (poids : 0.05). Les auteurs ont donc choisi de privilégier le critère de fréquence sur les critères de consistance. Après avoir ordonné les mots de notre langue par ordre décroissant en fonction des trois critères, le logiciel en extrait les CGP et propose une progression. A celle-ci est associée une liste de mots que les enseignants peuvent utiliser pour enseigner la nouvelle CGP. Cette progression est utilisée dans l'application numérique Kalulu, qui est en cours de test (Watkins & Dehaene, [p. d.](#)).

En bref, pour qu'un enseignement phonique soit efficace, il doit être systématique et utiliser une progression logique et ordonnée. Il n'existe pas de données permettant d'affirmer qu'une progression est meilleure que les autres, à partir du moment où elles se basent sur la fréquence et la consistance des CGP. Par ailleurs, le rythme d'introduction des nouvelles CGP peut aussi avoir son importance.

### Le rythme d'introduction des CGP

Le rythme d'introduction des CGP, ou le tempo d'introduction, correspond à la fréquence avec laquelle l'enseignant présente aux élèves une nouvelle CGP. Un rythme trop élevé pourrait déstabiliser l'apprenant, alors qu'un rythme trop faible pourrait ralentir le processus de discrimination des lettres ou sons proches, et restreindre les possibilités de pratiquer rapidement la lecture (Vadasy & Sanders, [2021](#)). Les résultats d'une étude de Jones et Reutzel ([2012](#)) suggèrent qu'un rythme rapide améliore les connaissances des lettres des élèves. Récemment, une étude norvégienne a conclu qu'une introduction lente des CGP est moins favorable aux apprentissages qu'une introduction rapide (Sunde *et al.*, [2020](#)). Un tempo rapide semble profiter particulièrement aux enfants fragiles. Néanmoins, il est difficile de faire le parallèle avec l'enseignement français où le code alphabétique est plus complexe. En français, l'observation des pratiques dans 131 classes de CP (Goigoux, [2016](#)) suggère que le tempo optimal d'introduction des CGP correspond à l'apprentissage de 11 à 15 CGP au cours des 9 premières semaines de l'année du CP.

Il semble donc qu'introduire des nouvelles CGP au rythme de 1 à 2 par semaine au début de l'année de CP serait favorable aux apprentissages. En accord avec ce constat, les méthodes de lecture récentes suivent généralement un rythme plus soutenu, du moins en début d'année, que les méthodes plus anciennes. Par exemple, en période 1, la méthode Abracadalire (Fabre, [1996](#)) introduit 1 CGP par semaine et la méthode Étincelles (Chauvet *et al.*, [2016](#)) en propose le double.

### 1.2.2.3 Que donner à lire ?

Habituellement, une fois la CGP introduite, les élèves s'entraînent à la lire dans des syllabes, des mots et/ou des phrases. Plusieurs questions se posent par rapport à ce qui est donné à lire à l'élève débutant lecteur. Nous aborderons ici la question de la décodabilité des écrits proposés aux élèves et la place des mots outils.

#### Décodabilité des écrits

Il est possible de donner aux élèves débutants lecteurs différents types de textes, contenant plus ou moins de mots décodables. Différents termes sont retrouvés dans la littérature. Par exemple, certains auteurs comparent des textes *nivelés*, c'est-à-dire adaptés au niveau des enfants, à des textes *complexes* (Fisher & Frey, 2014) comprenant par exemple du vocabulaire sophistiqué et des mots à plusieurs syllabes (pour une définition, voir Mesmer *et al.*, 2012). D'autres différencient des textes *réels/naturels* à des textes *spécifiques* (Solity & Vousden, 2009), qui sont modelés avec un vocabulaire restreint et contrôlé, comprenant des mots très fréquents et consistants. Enfin, des auteurs distinguent le taux de décodabilité, avec des textes plus ou moins décodables (e.g., Castles *et al.*, 2018; Jenkins *et al.*, 2004; Juel-Schneider & Roper, 1985; Mesmer, 2005; Price-Mohr & Price, 2019). Abordant ici l'enseignement de l'identification des mots, nous nous intéresserons principalement à l'intérêt des textes plus ou moins décodables (parfois aussi appelés déchiffrables, e.g., MEN, 2018).

Un texte décodable est un matériel pédagogique écrit pour les lecteurs débutants, contenant des mots uniquement composés de CGP déjà explicitement enseignées (pour une exemple de définition, voir Mesmer, 2001). Plusieurs auteurs préconisent l'utilisation d'écrits entièrement décodables en début d'année de CP. Ainsi, Castles *et al.*, (2018) soulignent deux avantages à leur emploi. Premièrement, les enfants ont la possibilité de mettre en pratique explicitement ce qu'ils ont appris en classe et de commencer à lire rapidement, de manière autonome et de se sentir ainsi en réussite. En effet, les démarches phoniques semblent être plus efficaces lorsque les élèves ont l'opportunité d'appliquer directement ce qu'ils viennent d'apprendre (Hatcher *et al.*, 1994). Deuxièmement, les enseignants peuvent séquencer et contrôler plus facilement les CGP auxquelles les élèves sont exposés. Cependant, les limites que présentent les textes

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

décodables pourraient surpasser les gains attendus. En effet les textes décodables, lorsque peu de CGP ont été enseignées, peuvent être constitués d'un langage restreint amenant à proposer des associations de mots peu naturelles, à l'adulte comme à l'enfant (Price-Mohr & Price, 2019). Par conséquent, les textes décodables peuvent présenter le risque de diminuer l'intérêt et la motivation des élèves pour la lecture et de réduire leurs chances de développer leur vocabulaire et leurs connaissances (Castles *et al.*, 2018). Une analyse réalisée sur un texte anglais a montré que sa version simplifiée utilisait très peu de synonymes pour exprimer une même idée par rapport au texte original (Solity & Vousden, 2009). Ce dernier est composé d'une plus grande variété de mots, avec notamment plus de mots irréguliers. La version simplifiée d'un texte, pour le rendre plus décodable, permet donc à l'enfant débutant de lire de manière autonome, mais le texte non simplifié a potentiellement plus de chances de développer son vocabulaire, ses connaissances et sa motivation pour lire.

Alors que dans plusieurs pays, l'utilisation de textes totalement décodables est recommandée (Angleterre, Education Skills Committee (2005) et Ofsted (2019); Texas, USA, Hoffman *et al.*, (2002); France, MEN (2018)), les données scientifiques ne présentent pas de consensus sur cette question. En 2000, le rapport du National Reading Panel pointait le manque d'études évaluant la contribution des textes décodables à l'efficacité d'un enseignement phonique (National Reading Panel, 2000). En 2001, Mesmer a synthétisé trois études (Felton, 1993; Hoffman *et al.*, 2001; Juel-Schneider & Roper, 1985) ayant pour variable l'utilisation ou non de textes décodables. Un effet positif de la décodabilité des textes sur l'identification des mots est retrouvé dans deux études, mais la dernière étude trouve un effet plus nuancé sur la fluence en lecture. L'auteur soutient l'idée que l'utilisation d'un tel matériel serait surtout bénéfique pour faciliter le passage de la phase alphabétique partielle à la phase alphabétique complète (Ehri, 1997). Par la suite, Cheatham et Allor (2012) ont fait la synthèse d'études interventionnelles faisant varier uniquement le type de textes (Jenkins *et al.*, 2004; Juel-Schneider & Roper, 1985; Mesmer, 2005). Par exemple, Mesmer (2005) a mené une étude expérimentale comparant deux groupes avec le même enseignement phonique, mais à qui l'on proposait des textes différents : un groupe travaillait sur des textes très décodables quand l'autre travaillait sur des textes moins décodables. A la fin de l'intervention, les élèves exposés aux textes très décodables

## 1.2. Principes pour un enseignement efficace de la lecture

appliquaient plus leurs connaissances des CGP que l'autre groupe, faisant d'eux des décodeurs plus performants et plus indépendants. Les résultats de Juel-Schneider et Roper (1985) vont dans le même sens. Au contraire, l'étude de Jenkins *et al.*, (2004) ne montre aucune différence significative en fonction de la décodabilité des textes sur les habiletés de décodage. Cheatham et Allor concluent à un effet plutôt positif des textes décodables, mais soulignent que le niveau de décodabilité qui en est responsable reste inconnu. En effet, le pourcentage de décodabilité varie d'une étude à l'autre, rendant impossible toute conclusion sur le taux de décodabilité optimal pour favoriser l'apprentissage de l'identification de mots. La synthèse de Slavin *et al.*, (2009) portant sur les pratiques efficaces des programmes de lecture, suggère comme Jenkins *et al.*, (2004) que l'utilisation de textes décodables n'apporte pas de plus-value significative aux apprentissages.

Récemment, l'intérêt des textes simplifiés pour l'apprentissage de la lecture a été à nouveau remis en question (Hoffman, 2017; Shanahan, 2017). Une étude exploratoire de Price-Mohr et Price (2019) a montré un impact bénéfique des textes moins décodables sur la compréhension. Menée sur 35 élèves anglais d'écoles élémentaires (4 et 5 ans), deux groupes ont été constitués, l'un travaillant sur 12 livres de type A et l'autre sur 12 livres de type B. Les deux types de textes étaient semblables au niveau des illustrations et du scénario, contenaient le même nombre de mots, des phrases de même longueur et un nombre équivalent de nouveaux mots. Les textes étaient écrits par les auteurs afin de contrôler leur pourcentage de décodabilité, 35.8 % pour le texte A et 87.8 % pour le texte B (les mots non décodables étaient des mots fréquents et normalement connus par les élèves à ce stade de l'apprentissage). Les élèves étaient exposés au contenu des 12 livres de leur groupe, au travers de différentes activités. Les compétences des élèves en conscience phonémique, identification de mots, vocabulaire et compréhension ont été évaluées. Les résultats montrent un effet positif des textes moins décodables (type A) sur la compréhension en lecture. On observe également que l'exposition aux textes A tend à favoriser l'identification de mots et la conscience phonémique. Ces résultats suggèrent qu'un texte comportant un taux de décodabilité autour de 35 % serait plus à même d'améliorer la compréhension en lecture que les textes décodables à 87 %. Cependant, certaines limites de cette étude peuvent être soulevées. Premièrement, l'échantillon est faible et demande donc de poursuivre les investigations. Ensuite, la compréhension sur laquelle on observe un effet

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

significatif n'a malheureusement pas été contrôlée en pré-test. Enfin, même si cette étude réplique des résultats déjà constatés un an plus tôt avec 12 élèves Price-Mohr et Price (2018), elle reste exploratoire et demande une réplification avec un échantillon plus large et une procédure plus robuste.

En France, les observations et analyses menées par Goigoux (2016) ont montré que les écrits proposés aux élèves ayant un taux de décodabilité en dessous de 29 % sont pénalisants pour la lecture et l'écriture. En outre, les textes avec un taux de décodabilité supérieur à 57 % sont favorables aux progrès des élèves les plus faibles.

En résumé, pratiquer directement les CGP apprises est bénéfique pour les apprentissages. Il est donc intéressant de proposer des écrits en contenant. Cependant, les données existantes ne permettent pas de préconiser avec certitude l'utilisation unique de textes 100 % décodables ou non 100 % décodables, la prudence engage donc à conseiller plutôt l'utilisation des deux simultanément (Ankrum, 2022) et d'éviter un taux de décodabilité très faible (< 29 %) au début de l'année de CP.

### Utilisation de mots outils

Au début de l'année du CP, les élèves sont rapidement exposés à des mots très fréquents, qui sont encore non décodables car incluant des graphèmes peu fréquents ou complexes (e.g., c'est, et, les). L'enseignement par coeur de ces mots fréquents, nommés "mots outils" ("sight word"<sup>2</sup> en anglais), est alors couramment utilisé dans les classes de CP. Grâce à la répétition, le mot est mémorisé dans son entièreté sans décomposition. Cette pratique fait cependant débat car elle peut paraître contradictoire avec la démarche phonique d'enseignement systématique des CGP et pourrait aboutir à créer des confusions pour les élèves. Dans la littérature scientifique, des études expérimentales ou quasi-expérimentales ont montré qu'il n'y avait pas de preuve allant dans ce sens, ni chez les élèves en difficulté (McArthur *et al.*, 2015a; McArthur *et al.*, 2015b), ni chez les normaux lecteurs (Shapiro & Solity, 2016). De plus les données de Shapiro et Solity (2016) montrent une tendance positive pour l'intervention utilisant une démarche phonique et

---

2. Le terme sight word peut être utilisé différemment dans la littérature. Dans certains articles, ce terme correspond à tous les mots, réguliers ou irréguliers, qui peuvent être lus automatiquement (e.g., Ehri, 2005a). Dans d'autres articles, ce terme est attaché à une pratique pédagogique qui consiste à mémoriser directement l'association entre la forme écrite et orale d'un mot. Nous faisons référence à ce sens dans le présent manuscrit.

comprenant des mots outils chez les faibles lecteurs, par rapport à la même intervention sans mot outil.

En somme, l'utilisation de mots outils est une pratique très répandue chez les enseignants, qui permet à l'élève de lire rapidement des phrases. Les études sur la question sont rares mais semblent s'accorder sur le fait que leur utilisation n'est pas défavorable aux apprentissages.

#### 1.2.2.4 Quelle place réserver aux activités d'encodage ?

L'activité d'encodage comprend un ensemble de tâches qui demande à l'élève de produire la forme écrite d'un mot, d'une phrase ou d'un passage de texte. Il s'agit d'identifier, dans l'ordre, les différents phonèmes des mots, puis leur faire correspondre des graphèmes qui seront produits avec un outil choisi (écriture manuscrite, clavier d'ordinateur, lettres mobiles, épellation à haute voix, etc.). Il a été montré que l'utilisation combinée d'exercices d'encodage et de lecture dès le début du processus d'apprentissage stimule l'acquisition de la lecture et de l'orthographe (Adams, 1990; Ehri, 1989; Henbest & Apel, 2017; Treiman, 1998; Uhry & Shepherd, 1993; Weiser, 2013; Weiser & Mathes, 2011), en particulier pour les faibles lecteurs. Par exemple, Weiser et Mathes (2011) ont synthétisé 11 études testant l'effet de l'enseignement de l'encodage sur la performance d'élèves d'école primaire faibles lecteurs/scripteurs. Leurs résultats ont montré que l'inclusion de l'encodage dans le programme d'enseignement de la lecture est très efficace ( $d = 0,81$ ) pour améliorer les performances des élèves en écriture de mots et en identification (voir également Ise & Schulte-Körne, 2010). On sait aussi que proposer des exercices de production d'écriture en situation réflexive dès la maternelle, alors même que l'on ne sait pas encore lire et orthographier (ateliers d'orthographe approchée ou d'écriture inventée selon les auteurs), améliore la compréhension du principe alphabétique et les capacités ultérieures de lecture (Morin & Montésinos-Gelet, 2007; Ouellette & Sénéchal, 2008; Sénéchal *et al.*, 2012). La transcription de l'oral à l'écrit améliore les premiers apprentissages en lecture, ainsi que la production du geste d'écriture (composante grapho-motrice de la production d'écrits) (Longcamp *et al.*, 2005).

Malgré les effets clairement positifs de l'encodage sur les premières acquisitions du code oral-écrit, il semble que les enseignants de CP n'allouent que peu de temps aux activités d'encodage (moins de 4 % aux États-Unis, selon Weiser et Mathes, 2011). Une étude suggère que,

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

en 2015, les enseignants français de CP n'allouaient en moyenne que 54 minutes par semaine aux activités d'encodage, soit environ 12 % du temps total alloué à l'enseignement de la lecture et de l'écriture (Goigoux, 2016). Les tâches d'encodage auxquelles les enseignants ont le plus souvent recours sont l'écriture sous la dictée (22 minutes) et d'autres exercices d'encodage que les enfants peuvent réaliser de manière autonome, comme la dénomination écrite d'images (25 minutes).

Il existe très peu de données permettant de savoir si les tâches d'encodage sous la dictée ou par dénomination écrite d'images ont un impact différent sur les performances et, à notre connaissance, aucune chez l'enfant. Bonin *et al.*, (2015) ont étudié les implications des voies lexicales et non-lexicales dans trois tâches d'orthographe (dénomination, dictée et copie), à travers les performances de 34 étudiants adultes français. Dans l'ensemble, la tâche de dénomination écrite a amené les participants à faire plus d'erreurs dues à une mauvaise identification de l'image et à une plus grande latence d'écriture que dans la tâche de dictée. Les résultats indiquent aussi que la tâche de dénomination est plus sensible à la fréquence des mots que la tâche de dictée, qui est également sensible à la consistance. Ces résultats ont amené les auteurs à conclure que ces deux tâches n'engagent pas les mêmes processus cognitifs, la tâche de dictée semblant mobiliser la voie non-lexicale de façon plus importante que la tâche de dénomination écrite. toutefois, il est important de noter que ces conclusions sont difficilement transférables à la situation de début d'apprentissage de la lecture. Pour les enfants, la tâche de dénomination d'images pourrait présenter l'avantage, par rapport à une dictée, de maintenir visible l'information à encoder et donc de soulager leur mémoire de travail (voir Pérez *et al.*, (2016), pour un raisonnement similaire visant à comparer la dictée et la copie).

En somme, pratiquer l'encodage est bénéfique pour l'acquisition du langage écrit. Plusieurs exercices peuvent être utilisés par l'enseignant, comme la dictée et la dénomination écrite d'images, qui impliquent peut-être différents processus chez l'apprenant. Mais les données de la littérature ne permettent pas aujourd'hui de savoir si une activité d'encodage est plus favorable que l'autre pour l'acquisition des premières compétences en lecture.



SYNTHÈSE 1.2.2

- La démarche phonique est la plus efficace pour enseigner le code alphabétique du français.
- Entrer par le mot ou par le phonème, cela ne semble pas faire de différence tant que les CGP sont apprises explicitement.
- L'introduction des CGP doit se faire en suivant une progression systématique et ordonnée, basée sur la fréquence et la consistance des CGP.
- Le rythme d'introduction des CGP doit être soutenu en début d'année.
- Pratiquer directement les CGP apprises dans des textes décodables est bénéfique, mais la pratique exclusive de textes très décodables pourrait être délétère pour la compréhension.
- L'utilisation de mots outils ne semble pas défavorable aux apprentissages.
- Faire décoder et encoder les élèves fréquemment facilite leurs apprentissages du code alphabétique.

### 1.2.3 Principes pour un enseignement de la compréhension

L'identification des mots est enseignée explicitement au CP, mais la compréhension, deuxième dimension de la lecture (Gough & Tunmer, 1986), l'est beaucoup moins (Goigoux, 2016). Pourtant, les élèves sont régulièrement évalués sur cette compétence fondamentale (PIREF, 2003). Comme nous avons pu le voir précédemment, la compréhension en lecture ne découle pas simplement de la bonne maîtrise du code. Les études dans ce domaine montrent l'intérêt d'un enseignement explicite, structuré et différencié des mécanismes de la compréhension de textes écrits. La compréhension peut être entraînée à plusieurs niveaux. Certaines habiletés utiles pour comprendre sont cependant difficiles à améliorer par l'entraînement, comme celles qui sont principalement inhérentes aux développements de l'enfant ou à son cercle familial, comme ses connaissances culturelles. Travailler sur le langage oral et sur les habiletés spécifiques au traitement de textes sont les pistes les plus intéressantes pour le CP.

#### 1.2.3.1 Développer les connaissances langagières

La compréhension en lecture fait partie d'un système interactif entre les habiletés de décodage, les connaissances langagières et les connaissances générales. En effet, pratiquer la lecture renforce les habiletés de décodage, mais favorise également l'acquisition du vocabulaire et de connaissances générales sur le monde (Stanovich *et al.*, 1995). Plus les enfants lisent pendant leurs loisirs, plus leurs compétences augmentent, creusant ainsi les écarts entre les faibles et les bons lecteurs (Locher & Pfof, 2020). Les performances en langage d'enfants de 3 - 4 ans prédisent leur réussite ultérieure en décodage et en compréhension écrite (Bianco *et al.*, 2012; Hulme *et al.*, 2015). Il est donc impératif de développer les connaissances langagières des apprentis lecteurs. De tels entraînements ont montré leur intérêt chez des élèves de 4 ans (Bianco *et al.*, 2010; Fricke *et al.*, 2013), de 6 - 7 ans (Capodieci *et al.*, 2021), et de 8 - 9 ans (Clarke *et al.*, 2010). Capodieci *et al.*, (2021) ont testé deux interventions différentes pour améliorer la compréhension en lecture d'élèves de CP : un entraînement au langage oral et un entraînement à la compréhension de textes, tous deux comparés à un groupe passif. Les deux entraînements ont consisté en 20 séances de 1 heure, deux fois par semaine. Les deux entraînements ont permis aux élèves de progresser en vocabulaire et en compréhension orale et écrite. Les gains se sont maintenus 5 mois plus tard et ce sont les élèves initialement les plus faibles qui ont le plus profité de l'entraînement. Ces

## 1.2. Principes pour un enseignement efficace de la lecture

données suggèrent que consacrer un temps important au langage oral peut permettre de faire progresser les élèves en compréhension écrite avant qu'ils soient des lecteurs fluents.

Le vocabulaire s'acquiert principalement pendant la lecture (Nagy *et al.*, 1985), ce qui entretient malheureusement les écarts entre bons et faibles lecteurs (pour une synthèse, voir Bianco, 2015). Il peut donc être intéressant de mener un travail explicite sur l'acquisition du vocabulaire. Deux méta-analyses (Elleman *et al.*, 2009; Wright & Cervetti, 2017) portant sur un nombre important d'études (respectivement 37 et 36 études), ont cherché à évaluer l'impact d'une telle intervention sur la compréhension de textes. Elles montrent, dans presque toutes les études, qu'entraîner le vocabulaire amène à une meilleure compréhension des phrases incluant les mots enseignés. Lorsque les interventions proposaient un apprentissage actif des mots (e.g., discussion en petit groupe) par rapport à un enseignement passif (e.g., lecture de définitions), l'impact positif sur la compréhension de phrases incluant les mots appris était plus important. En revanche, un transfert d'apprentissage n'a pas été observé sur la compréhension générale de textes et cela dans les deux méta-analyses. Toutefois, les approches qui ont mené à un meilleur transfert ont pu être identifiées : travailler le vocabulaire au travers de stratégies (e.g., utiliser des indices comme le contexte) ou travailler sur des types de mots (e.g., mots comprenant une racine latine, mots connecteurs). Depuis, d'autres études ont montré l'intérêt d'interventions portant sur le vocabulaire, McKeown *et al.*, (2018) chez des enfants de 6ème et 5ème et Hadley *et al.*, (2019) en maternelle.

Des outils pédagogiques pour travailler le vocabulaire en classe ont été développés par des chercheurs. Par exemple, Lima et Bianco proposent de développer le vocabulaire de manière explicite au travers de stratégies (Lima *et al.*, 2016) ou de séances basées sur les propriétés sémantiques et morphologiques des mots (Bianco & Lima, 2017). Cellier propose également des outils pour structurer l'apprentissage du vocabulaire (Cellier, 2008).

En résumé, les compétences langagières, présentes précocement et se développant avec l'expérience, jouent un rôle fondamental dans la compréhension. Il semblerait que proposer des entraînements ciblés sur le langage oral et le vocabulaire soit bénéfique. Cependant, les

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

connaissances sur le texte ne suffisent pas, un lecteur doit aussi utiliser ses propres connaissances sur le monde pour comprendre ce qu'il lit.

### 1.2.3.2 Développer une lecture fluide

Rappelons qu'une lecture fluente combine précision, automatisation de l'identification des mots et prosodie (Kuhn *et al.*, 2010). Une fois acquise, elle facilite la construction du sens. Un entraînement à la fluence de textes est généralement efficace pour améliorer cette habileté ainsi que la compréhension (Kuhn & Stahl, 2003; Suggate, 2016).

L'intervention la plus connue pour développer la lecture fluide est sûrement la *lecture répétée*. Au travers d'une méta-analyse menée sur 18 études, Therrien (2004) a évalué l'impact de la lecture répétée sur la fluence en lecture et la compréhension chez les enfants en difficulté et chez les normaux lecteurs, ainsi que les composantes pouvant faciliter ou entraver l'efficacité de cette pratique. Les résultats montrent que la lecture répétée améliore la fluence de lecture et la compréhension des élèves, en difficulté ou non. S'entraîner à lire plusieurs fois un même texte améliore sa lecture et sa compréhension et ces gains se transfèrent à la lecture de nouveaux textes. L'effet de l'intervention est plus élevé lorsque l'enfant lit à haute voix devant un adulte que lorsqu'il lit devant un camarade. De plus, les feedbacks donnés par l'adulte jouent un rôle majeur. Leur utilisation augmente l'effet de l'entraînement, notamment lorsqu'ils portent sur les erreurs de décodage. Enfin, les lectures répétées sont plus efficaces lorsque des critères de lecture à atteindre sont fixés, comme un minimum de mots correctement lus par minute ou un nombre de lectures à réaliser en un temps limité.

La lecture répétée semble donc constituer un entraînement bénéfique pour acquérir une lecture fluide et améliorer la compréhension. Cependant elle travaille essentiellement la précision et la vitesse de lecture, et une lecture fluente n'est pas uniquement juste et précise, elle est aussi expressive. Calet *et al.*, (2017) ont montré qu'il était aussi possible d'améliorer les performances en compréhension écrite d'élèves de CE1 et CM1 en les entraînant à la prosodie.

En résumé, pour permettre aux élèves de développer efficacement une lecture fluide, il est bénéfique de pratiquer la lecture répétée et expressive, et de fournir des feedbacks immédiats

## 1.2. Principes pour un enseignement efficace de la lecture

et fréquents aux élèves sur leurs performances en décodage et prosodie. Pour cela, Bianco et Lima (2017) proposent d'inclure un modelage de l'enseignant pour montrer aux élèves vers quoi ils doivent tendre.

### 1.2.3.3 Apprendre à évaluer sa compréhension et à la réguler

Apprendre à auto-évaluer et à réguler sa compréhension est un enjeu majeur pour une bonne compréhension. Un enseignement explicite de ces compétences est possible et est d'autant plus adapté qu'il permet de rendre conscient des mécanismes qui ne sont pas toujours perceptibles (Bianco & Lima, 2017). Pour les enseigner, il est nécessaire de les identifier et de les conceptualiser en un ensemble de procédures que les enfants vont pouvoir apprendre (Bianco, 2010). On parle alors d'un enseignement de stratégies de compréhension, des stratégies qui sont cognitives et méta-cognitives, correspondant aux différents niveaux d'analyse du texte. Le type de stratégies enseignées dépend du niveau de développement de l'apprenant (Bianco, 2015), les stratégies seront alors plus ou moins sophistiquées.

Le National Reading Panel a constaté les bénéfices d'un enseignement explicite des stratégies de compréhension sur l'engagement actif des élèves face aux textes (National Reading Panel, 2000). Depuis, bien d'autres publications ont porté sur l'intérêt pédagogique de cet apprentissage (e.g., Blachowicz & Ogle, 2017; Duke *et al.*, 2011; Duke *et al.*, 2021; Sencibaugh, 2005), notamment adapté aux élèves les plus faibles (Bianco, 2003; Bianco *et al.*, 2004; Connor *et al.*, 2006; Edmonds *et al.*, 2009; Lima *et al.*, 2006; Solis *et al.*, 2012; Wanzek *et al.*, 2013).

Nous avons vu préalablement qu'il est possible de catégoriser les stratégies en fonction du moment de lecture (Bianco, 2017) : des stratégies de préparation à la lecture (avant la lecture), des stratégies de construction des modèles de situation (pendant la lecture), et des stratégies de compréhension appliquée (après la lecture). Chaque catégorie présente plusieurs stratégies qu'il est possible de mettre en oeuvre et d'enseigner. Par exemple (tiré de Bianco, 2015), avant la lecture il est intéressant d'explorer la structure du texte et de réfléchir ensemble à ce qu'il pourrait aborder. Pendant la lecture, les mots inconnus peuvent être soulignés, les idées peuvent être associées, ainsi que les informations non explicitement liées, par exemple les personnages et leurs actions. Après la lecture, un travail de synthèse sur ce que l'on a compris peut être réalisé.

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

Des études ont validé l'intérêt de l'enseignement isolé de ces stratégies. Par exemple, la stratégie qui vise à s'auto-questionner sur ce qui est dit dans le texte permet d'améliorer la compréhension des élèves (pour une méta-analyse, voir Joseph *et al.*, 2016). D'autres études ont trouvé des résultats encourageants à l'utilisation d'entraînements aux inférences. Des bénéfices notables ont été observés sur les performances en compréhension d'élèves bons et faibles compreneurs (e.g., Clarke *et al.*, 2010). Une méta-analyse de 25 études a été conduite par Elleman en 2017. Elle montre les avantages d'un tel entraînement sur la compréhension générale, la compréhension inférentielle et la compréhension littérale. D'ailleurs, les faibles lecteurs bénéficient autant de l'entraînement que les bons lecteurs et en profitent même davantage sur les questions littérales. Cette méta-analyse révèle également que travailler cette compétence en petits groupes augmente ces gains. Pourtant, entraîner les élèves à produire des inférences semble une pratique peu répandue dans les classes de CP en France. Elle est pratiquée en moyenne 8 minutes par semaine dans les classes observées par Goigoux (2016) et la moitié des classes de l'échantillon n'abordait pas du tout cette compétence.

D'autres études ont cherché à valider l'enseignement simultané de plusieurs de ces stratégies. Un exemple d'une telle approche est l'*enseignement réciproque* de stratégies de Palinscar et Brown (1984). Ce dispositif vise l'acquisition de 4 stratégies : prédire, clarifier, questionner et résumer. Divisée en deux, la session débute avec l'enseignant qui explicite les stratégies, puis se poursuit avec une phase d'entraînement collaboratif. L'enseignement simultané de plusieurs stratégies a fait ses preuves chez les jeunes élèves (Mahdavi & Tensfeldt, 2013) et chez les plus âgés (Okkinga *et al.*, 2018). En France, Bianco *et al.*, (2012) ont évalué l'efficacité d'un entraînement oral à la compréhension de plusieurs stratégies combinées en maternelle. Par exemple, des exercices visaient le traitement des anaphores, les connecteurs et les liens de causalité, ou encore le repérage des inconsistances dans le texte. L'entraînement était comparé aux performances d'un groupe entraîné à la phonologie et à celles d'un groupe contrôle. Les résultats montrent que le groupe entraîné à la compréhension améliore significativement ses performances en compréhension par rapport aux deux autres groupes. Lorsque l'entraînement a été conduit sur deux semestres, les effets positifs se maintiennent au CP, 9 mois après l'intervention. Ces travaux montrent la portée d'un entraînement explicite de stratégies de

## 1.2. Principes pour un enseignement efficace de la lecture

compréhension dès la maternelle.

Pour conclure, l'enseignement de la compréhension au CP demande d'exposer les élèves à des textes écrits ou oraux, avec des contextes variés, et de leur enseigner la structure des différents types de textes. Il est bénéfique de travailler la fluence en lecture et les connaissances langagières, et d'enseigner explicitement des stratégies de compréhension, simultanément à d'autres stratégies ou de manière isolée.

### SYNTHÈSE 1.2.3

- Un enseignement explicite et structuré de la compréhension est bénéfique dès le CP.
- Son enseignement va se concentrer principalement sur les connaissances langagières et sur les habiletés spécifiques au traitement de texte.
- Travailler sur des textes à l'oral et travailler explicitement sur le vocabulaire permettent d'améliorer la compréhension.
- Faire pratiquer une lecture répétée et expressive permet de développer une lecture fluide, pour ainsi allouer plus de ressources à la compréhension.
- Apprendre à s'auto-évaluer et à réguler sa compréhension est possible via un enseignement explicite de stratégies de compréhension.

## 1.3 La méthode de lecture Lili CP

Les connaissances théoriques sur l'apprentissage de la lecture et les principes pour un enseignement efficace étant posés, nous allons maintenant nous concentrer sur le contenu de la méthode Lili CP. En effet, son contenu vise un enseignement efficace de toutes les dimensions de la lecture-écriture en se basant sur les données de la recherche. Avant de présenter le contenu de la méthode, il est nécessaire de situer ce travail de thèse par rapport à l'avancement de la création de la méthode. Pour cela, cette partie débutera par les étapes de conception d'une méthode de lecture. Puis, afin de situer la conception de la méthode dans un cadre plus large, le contexte institutionnel actuel sera détaillé. Enfin, en écho à la partie théorique et à la partie sur les principes efficaces pour l'enseignement, le contenu de la méthode Lili CP sera exposé. Dans un premier temps, ses spécificités concernant l'enseignement de l'identification des mots seront décrites, suivies par celles sur l'enseignement de la compréhension. Le contenu de la méthode sur la production écrite et l'étude de la langue ne seront pas abordés en détail ici, car ils n'ont pas été évalués dans ce travail de thèse.

### 1.3.1 Concevoir une méthode de lecture

Les méthodes de lecture sont, comme définies plus haut, un ensemble cohérent d'outils et de supports (e.g., guide du PE, fichier d'exercices, manuel de l'élève, affiches etc.), édité par une maison d'édition scolaire à destination des enseignants et utilisé dans les classes pour enseigner la lecture tout au long de l'année. De son expérimentation à sa publication, concevoir une méthode de lecture est un travail long et conséquent qui nécessite l'intervention de nombreux métiers (enseignant, chercheur, éditeur, graphiste, développeur, illustrateur, chargé d'études, etc.). De ce fait, sa création se déroule sur plusieurs années et en de nombreuses étapes. Les différentes étapes de la conception éditoriale, comme illustrées dans la Figure 1.4, sont proposées en exemple. Elles ne sont ni strictes, ni exhaustives et sont variables d'une méthode à l'autre.

Premièrement, la phase de conception est initiée soit par des auteurs (enseignants, autres professions de l'éducation nationale, orthophonistes, chercheurs, etc.), soit par des éditeurs (e.g., Hatier, Retz, Nathan). Lorsqu'il s'agit des auteurs, c'est que ceux-ci ont un projet de méthode déjà élaboré avec des supports souvent déjà utilisés dans des classes, et qu'ils souhaitent les



publier. Pour cela, ils démarchent des maisons d'édition qui vont choisir ou pas de se lancer dans l'aventure. Les éditeurs peuvent aussi projeter de publier une nouvelle méthode de lecture s'ils ont identifié des axes de recherche novateurs pouvant correspondre à des pratiques d'enseignants en classe (c'est le cas pour la méthode Lili CP) ou encore s'ils ont repéré des besoins pédagogiques spécifiques (mises à jour des programmes, besoin de différenciation, besoins de renouvellement des publications, etc.). Ils auront alors besoin d'auteurs pour mener à bien ce projet. Dans les deux cas, le manuscrit va faire des aller-retours entre auteurs et éditeurs, jusqu'à obtenir un premier prototype. Puis, une première version peut être testée, lors d'une table ronde avec des enseignants par exemple (*focus groupe*), pour recueillir leur avis et améliorer la méthode. Il est courant que l'éditeur propose des tests en classe : le prototype est laissé à des enseignants volontaires pour qu'ils l'essayent avec leurs élèves. Cette phase de test permet d'affiner la charte éditoriale qui définit le concept, le format de publication et les attendus dans l'écriture du manuscrit.

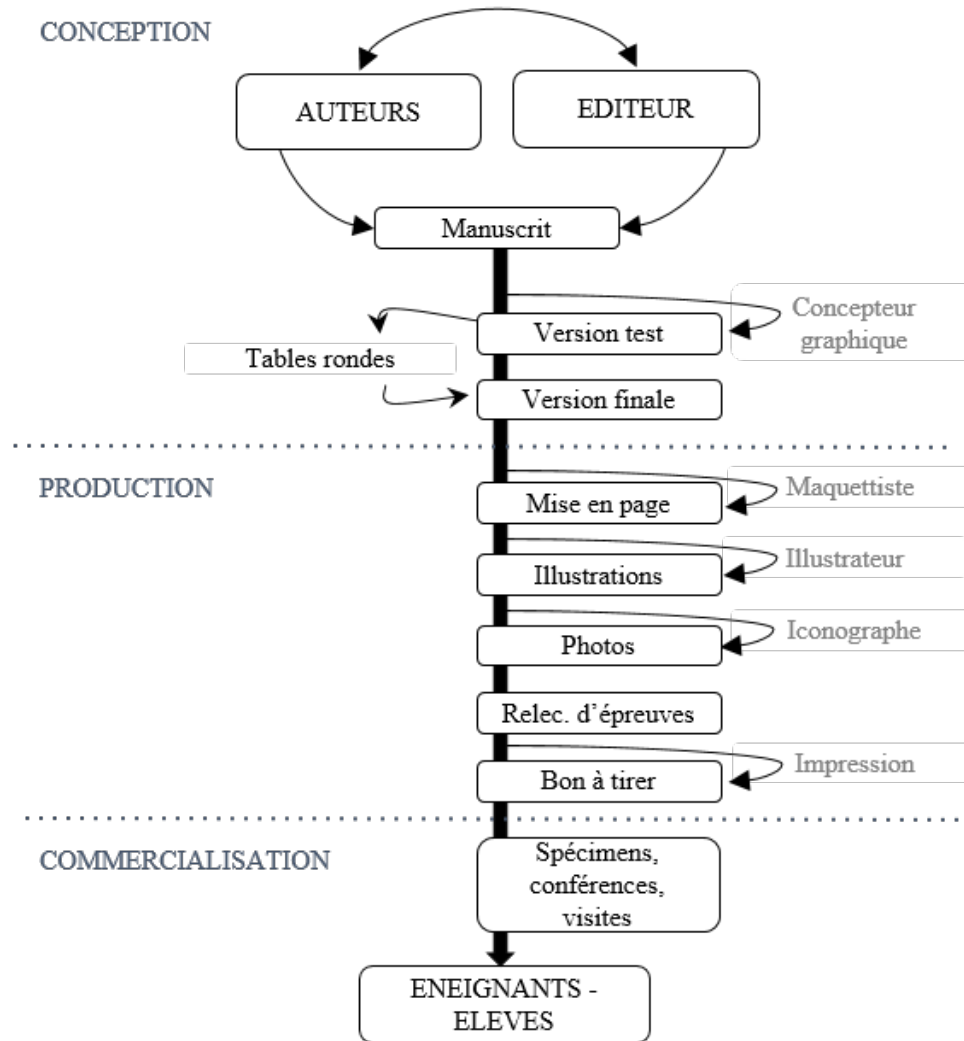
Une fois les premiers éléments de manuscrit validés, la phase de production peut débuter. Cette phase comprend la mise en pages, la recherche ou la création d'illustrations, de nombreuses étapes de relecture par les auteurs et les éditeurs. Ce travail conduit à une version finalisée prête à partir chez l'imprimeur, communément appelé le *bon à tirer*.

Le plus souvent, une fois imprimés, des exemplaires gratuits des supports élèves, autrement appelés spécimens, et des extraits du guide pédagogique, sont envoyés aux enseignants (chez Hatier par exemple, il s'agit d'un envoi à près de 35 000 enseignants de CP). Cette distribution a lieu en mars et permet aux PE de regarder, tester et choisir de faire acheter la méthode si elle leur convient. En parallèle de cet envoi, des délégués pédagogiques (salariés de la maison d'édition) vont présenter la méthode lors de visites dans différentes circonscriptions, auprès de conseillers pédagogiques ou d'enseignants dans leur classe. Dans le cadre des plans de formation continue, les circonscriptions peuvent également solliciter les auteurs de la méthode publiée pour dispenser auprès d'enseignants une conférence pédagogique sur des thèmes relevant de leurs compétences et permettant de présenter leur travail de publication. Toutes ces actions de promotion et de communication permettront aux PE de choisir librement d'adopter la nouvelle méthode, en faisant acheter tout ou partie des outils publiés. La question des critères de choix

1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

de leur méthode par les PE sera abordée plus tard dans le manuscrit (Chapitre 3).

Figure 1.4 : Concevoir, produire et commercialiser une méthode de lecture : de l'idée à la classe.



La méthode Lili CP est encore aujourd'hui à l'étape de conception avec des aller-retours réguliers entre les auteurs et les éditeurs. Cela fait plusieurs années qu'elle est en cours de conception, révélant toute la complexité de ce travail. Ces trois dernières années, différents éléments de contenus ont fait l'objet d'expérimentations en classe et de questionnements auprès des PE, menés dans le cadre de cette thèse. En parallèle de ce travail de recherche, les éditions Hatier ont également réalisé des tests en classe sur des séances de compréhension en janvier-février 2020, puis, en février 2021, une table ronde et des entretiens avec une trentaine de PE, pour soumettre au regard critique des enseignants un descriptif de la méthode, de son

sommaire, un extrait du guide du PE et du manuel pour les élèves (code et compréhension). La méthode a été jugée attrayante mais ambitieuse, notamment pour ses textes et son vocabulaire riche et pour son travail explicite de la compréhension. La première version des contenus actuellement écrite nécessite d'être retravaillée pour tenir compte des différents résultats obtenus par nos recherches et par les études terrain. Il s'agit à terme de finaliser des contenus dans la perspective de leur publication.

### 1.3.2 Contexte de conception de la méthode

Les programmes ministériels laissent la liberté pédagogique aux enseignants quant aux choix de leurs supports d'enseignement. Parmi les nombreuses méthodes de lecture qui existent, les PE sont libres de choisir celle qui leur plait ou même de n'en choisir aucune. A l'heure actuelle, le ministère de l'éducation nationale recommande aux PE d'utiliser une méthode de lecture, car on suppose que "la construction par le professeur de sa propre démarche pédagogique et l'élaboration de ses supports d'enseignement personnels conduisent dans la grande majorité des situations au montage hétéroclite de documents qui interroge la structuration et la cohérence des apprentissages des élèves" (MEN, 2018, p.105). Cependant, aucune donnée scientifique ne montre qu'utiliser une méthode de lecture est plus favorable que de produire soi-même ses outils d'enseignement. Lors des observations de 131 classes de CP menées en 2015 par Goigoux (2016), 31 % des classes n'utilisaient pas de support élève édité. Parmi les 69 % des classes qui utilisaient un support édité, on dénombrait 30 méthodes différentes, parfois assez anciennes (e.g., *Ratus et ses amis*, édité pour la première fois en 1987).

Les PE peuvent donc choisir leurs supports d'enseignement mais "dans le respect des programmes et des instructions ministérielles" (Légifrance, 2005, Article L912-1-1). Une méthode de lecture doit être en conformité avec les programmes d'enseignement de l'éducation nationale, le dernier bulletin ayant été publié en 2020 (MEN, 2020). Les programmes rythment les parutions pédagogiques, notamment les publications de méthodes de lecture qui sont nombreuses. Par exemple, à la suite des programmes de 2018, 11 nouvelles méthodes de lecture ont été éditées en 2019 et 6 en 2020.

Des documents complémentaires édités par la Direction Générale de l'Enseignement Scolaire

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

(DGESCO) sont également mis à la disposition des PE (autres exemples : Un guide *pour enseigner la lecture et l'écriture au CP* (MEN, 2018), *Pédagogie et manuels pour l'apprentissage de la lecture : comment choisir ?* (CSEN, 2019). Tous ces documents sont principalement destinés à la formation des enseignants et ne font pas partie des programmes scolaires officiels qui doivent respecter les éditeurs. Cependant, par leur large diffusion, ils influencent fortement les pratiques et les choix des PE, et par conséquent les choix éditoriaux.

Les préconisations actuelles insistent sur l'importance d'un enseignement phonique systématique, conformément aux nombreuses données scientifiques (voir partie 1.2.2). Il est donc demandé aux PE d'enseigner de manière systématique les CGP, en suivant une progression ordonnée basée sur la consistance et la fréquence des CPG (MEN, 2018). Il est attendu qu'à la fin du CP, toutes les CGP soient connues et que les élèves aient une lecture fluide (MEN, 2020). Un rythme soutenu d'introduction des CGP est conseillé en début d'année, ainsi que l'usage de textes entièrement décodables dans le manuel de l'élève (MEN, 2019). Les programmes de 2020 demandent également d'enseigner explicitement "les démarches et stratégies permettant la compréhension des textes" (MEN, 2020, p.8).

Conformément aux préconisations, la plupart des méthodes publiées depuis 2016 suivent une approche phonique. Celles qui ont été publiées après 2018 proposent généralement, en plus, un rythme rapide d'introduction des CGP. Au niveau de la décodabilité, la plupart des méthodes publiées avant 2019 ne privilégiaient pas le critère de décodabilité à 100 %, alors que c'est un argument aujourd'hui utilisé pour les nouvelles méthodes. Toutes proposent néanmoins l'apprentissage de mots outils. Par contre, l'enseignement de la compréhension est souvent peu développé dans ces méthodes récentes, et rarement proposé dans le cadre d'un enseignement explicite de démarches et de stratégies.

### 1.3.3 Le contenu de Lili CP

La méthode Lili CP est issue d'une discussion entre chercheurs et éditeur sur la nécessité d'enseigner le code et la compréhension en parallèle et de manière explicite au CP, tout en distinguant strictement l'apprentissage de ces deux compétences. L'explicitation de toutes les

pratiques pédagogiques pour chaque dimension de la lecture/écriture est un travail monumental réalisé par une équipe pluridisciplinaire, formée de chercheuses et d'enseignants expérimentés. Les outils proposés dans la méthode sont donc le résultat d'une collaboration étroite entre acteurs de la recherche et acteurs du terrain, afin de transformer des savoirs théoriques en savoirs pour l'action (Bressoux, 2017; Durlak & DuPre, 2008; Klingner *et al.*, 2013). Les auteurs se sont appuyés sur les données de la recherche, y ajoutant leur expérience, tout en respectant les programmes en vigueur (MEN, 2020) et en prenant en compte les préconisations ministérielles récentes (MEN, 2018).

La méthode Lili CP est construite autour d'une histoire mettant en scène deux enfants, Lili et Paco, qui entreprennent un voyage dans un pays imaginaire pour retrouver leur grand-père. Le choix des personnages vise à permettre aux élèves une identification ou une relation affective pour susciter un engagement plus fort dans les apprentissages (Van Laer *et al.*, 2014). Nous présenterons ici les quatre grands principes de la méthode Lili CP puis, de façon un peu plus détaillée, les principales modalités d'enseignement du code (de l'identification de mots) et de la compréhension. La méthode étant toujours en cours de conception, nous ne pouvons décrire plus précisément l'ensemble de son contenu.

### 1.3.3.1 Principes généraux

**Intégration des différentes dimensions de l'écrit.** Sachant que l'apprentissage sera meilleur si les activités d'identification des mots sont associées à des activités de production de langage écrit (encodage, copie de mémoire) (Bosse *et al.*, 2014; Graham & Hebert, 2011; Graham *et al.*, 2018; Shahar-Yames & Share, 2008), la méthode propose un travail systématique de l'acquisition du code en réception et en production. Cette association des activités d'identification et de production est aujourd'hui présente dans la plupart des méthodes existantes. Mais dans Lili CP, cette intégration concerne également le travail de la compréhension (Bianco, 2015), ce qui est beaucoup plus rare. En effet, l'enseignement du code et de la compréhension s'articulent autour d'une même histoire. Les mots servant de base à l'enseignement des CGP sont dans l'histoire, qui est également le support principal des activités d'enseignement de la compréhension. Les épisodes de l'histoire sont lues au début de l'année par l'enseignant, puis une partie de plus en plus importante de l'épisode sera lue par les élèves. Ainsi, l'intégration des deux composantes de

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

la lecture (Gough & Tunmer, 1986) se fait progressivement, pour qu'à la fin de l'année, l'élève puisse s'exercer à identifier et comprendre sur les mêmes supports.

**Distinction entre la dimension d'identification et de compréhension.** L'apprentissage du code et de la compréhension reposant sur des mécanismes cognitifs distincts (voir les parties 1.1.1 et 1.1.2), il est important d'identifier clairement les temps d'apprentissage les concernant. Tout au long de l'année scolaire, des moments particuliers, clairement différenciables par les élèves, sont donc consacrés à l'apprentissage systématique du code et d'autres à celui de la compréhension. L'enseignement de la compréhension repose principalement sur un abord oral. Cette modalité est exclusive en début d'année et la combinaison de l'oral et de l'écrit est progressive, à mesure de l'avancée des élèves dans la maîtrise du code écrit. Cependant, même en fin d'année, les temps d'enseignement du langage écrit et ceux portant sur les démarches/stratégies, pour comprendre le texte écrit, sont clairement distincts dans l'emploi du temps et par la nature différente des supports et exercices proposés. La Figure 1.5 illustre l'organisation de l'enseignement du code et de la compréhension de la période 1 présentée dans le sommaire du guide pédagogique.

**Enseignement explicite, structuré et systématique de chaque dimension.** Aussi bien les leçons portant sur l'apprentissage du code que les séances d'apprentissage des stratégies de compréhension sont fondées sur les principes d'un enseignement explicite (voir partie 1.2.1). Conformément à ces principes, les activités proposées sont structurées et ritualisées. Par exemple, lors de chaque nouveau type d'exercice, les stratégies à mettre en œuvre sont systématiquement explicitées et travaillées.

**Enseignement différencié de chaque dimension.** Dans une même classe, les élèves ont des rythmes d'apprentissage différents. Il est important de proposer une différenciation qui permette aux plus rapides d'aller de l'avant et aux plus lents de bénéficier du temps et de l'étayage supplémentaire dont ils ont besoin (voir partie 1.2.1). Différencier les apprentissages requiert une organisation pédagogique particulière prévoyant des évaluations-bilans régulières et un travail autonome pour certains groupes d'élèves. Dans la méthode, en plus de la différenciation appliquée quotidiennement lors des temps d'exercices individuels (aménagements, étayage ciblé,

table d'aide), des moments de travail différencié en ateliers sont systématiquement prévus chaque semaine. Plusieurs ateliers pouvant être réalisés de manière autonome sont proposés, afin de dégager pour l'enseignant un temps de travail dirigé avec un petit groupe. Dans ce cadre, la méthode prévoit le recours aux tablettes numériques. Cette proposition est construite sur l'hypothèse d'un équipement en tablettes pour 1/3 à 2/3 des élèves pour les temps de travail en autonomie sur des applications éducatives. Cependant, une classe sans tablettes pourra effectuer ces temps de travail en autonomie sur du matériel *papier-crayon* (plans de travail, entraînements à l'écriture-graphisme, fiches d'exercices, lectures...).

**Figure 1.5 :** Extrait du sommaire de la période 1 pour l'enseignement du code et de la compréhension.

**Période 1 :** Chapitre 1 - La caravane rouge

Semaines	LECTURE des épisodes	code	mots référents	mots outils	écriture	ateliers compréhension
S1		évaluation			évaluation	
S2	<b>Super papi</b>	i l	Lili lit	c'est de le	i l	<b>Les stratégies de la journaliste</b> Qui? / Où ? / Quand ?
S3	<b>La surprise de papi</b>	a r	papi radis	un et	a r	<b>Les stratégies du détective</b> Les mots Je et Tu
S4	<b>Les souvenirs de Lili</b>	o u	Paco lune	avec est	o u	<b>Les stratégies de la journaliste</b> Qui ? / Où ? / Quand ?
S5	<b>L'armoire à mots</b>	s-ss e	os-lasso renard	y dans	s e	<b>Les stratégies du bibliothécaire</b> Les mots nouveaux
S6	<b>En route !</b>	p v	pomme vélo	qui	p v	<b>Les stratégies du mécanicien</b> Les pensées et les comportements des personnages
S7	<b>Conte de la mouche et l'araignée</b>	m é	armure épée	elle	m é	<b>Réinvestissement</b>
S8	<b>Contes des origines</b>	révision / évaluation				

### 1.3.3.2 Identification des mots écrits

Étant incontestablement la démarche la plus efficace pour apprendre à identifier des mots (voir 1.2.2), un enseignement phonique systématique est mis en place. Chaque nouvelle CGP est abordée sur 2 jours, dans une leçon et des exercices combinant décodage (lecture de lettres, de syllabes, de mots, de phrases, d'un texte-support illustré) et encodage (écriture de lettres, syllabes et mots). La fréquence d'introduction de nouvelles CGP suit un rythme soutenu de deux par semaine, comme préconisé dans les instructions officielles. L'enseignement du code se veut très explicite et très progressif. Les PE seront guidés dans une démarche visant à ce que tous les élèves soient le plus souvent possible en situation de réussite. Chaque jour comprend des

## 1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil

temps pour l'apprentissage de la nouvelle notion et pour la révision du code déjà appris. L'outil *frappe-fusion* est proposé pour travailler la combinatoire des CGP apprises en syllabes. Cet outil a fait l'objet d'un test pour valider sa prise en main auprès des enseignants et sa compatibilité avec le fonctionnement de la classe (voir le chapitre 5), car il est une nouveauté de la méthode Lili CP par rapport aux pratiques habituelles des PE.

La progression prévoit d'aborder explicitement 69 graphèmes, correspondant aux 35 phonèmes de la langue française. Le choix de l'ordre d'apparition des CGP a été fait en fonction de plusieurs facteurs comme le préconisent de nombreux chercheurs (e.g., Castles *et al.*, 2018) et comme résumé précédemment (voir 1.2.2). Le nombre de lettres du graphème a été pris en compte (e.g., les graphèmes appris en début d'année sont tous des graphèmes d'une lettre; pour un même phonème, les graphèmes d'une lettre sont présentés avant les graphèmes de deux lettres), ainsi que la fréquence de la CGP (e.g., les graphèmes appris en début d'année sont tous des graphèmes très fréquents; pour un même phonème, le graphème plus fréquent est appris en premier), la consistance de la CGP (e.g., tous les graphèmes appris en début d'année sont très consistants), et l'alternance voyelle-consonne afin d'augmenter rapidement les possibilités de combinatoire (e.g., une voyelle et une consonne sont enseignés dès la première semaine pour permettre une introduction très rapide de la combinatoire).

A chaque graphème est associé un mot référent, qui est présent dans le texte de l'histoire. Il a été choisi pour être imageable sans ambiguïté, fréquent et connu des enfants, et pour contenir le graphème cible, si possible au début du mot. Des mots outils sont également appris (mots de deux à quatre lettres très fréquents) pour permettre de proposer des phrases simples dès le début de l'année. Ces mots sont appris en début d'année, à raison de deux par semaine en moyenne pendant la période 1 et pendant les 4 premières semaines de la période 2.

En plus de l'utilisation de l'outil frappe-fusion, l'entraînement au décodage se fait par la lecture de syllabes, de mots et de phrases décodables dans le manuel de l'élève, et par différents exercices. Chaque semaine, deux textes courts (en début d'année, une phrase), lus par les élèves, mettent en scène les personnages de l'histoire. Ils contiennent les mots référents, les mots-outils



et les éléments de langage exploités lors des productions d'écrits et de l'étude de la langue. Ils ont un pourcentage de décodabilité élevé (plus de 90% en début d'année selon le logiciel Anagraph (Riou, 2017)) pour pouvoir être lu en autonomie par les élèves.

### 1.3.3.3 Compréhension

L'objectif général est de proposer un enseignement explicite, structuré et progressif de la compréhension, complément nécessaire à l'acquisition du code alphabétique, dans la formation des lecteurs (Gough & Tunmer, 1986). Cet enseignement est destiné à faire prendre conscience aux élèves de la nécessité d'interroger les textes, c'est-à-dire d'adopter une attitude active par rapport aux énoncés qu'ils lisent ou entendent pour devenir des lecteurs stratégiques (Bianco, 2017).

Pour répondre à cet objectif, la méthode Lili CP propose un enseignement de la compréhension très régulier et dès le début de l'année, construit à partir de l'histoire à épisodes de Lili et Paco, élaborée spécifiquement pour inclure des éléments nécessitant un travail réflexif (e.g., présence d'implicite, vocabulaire polysémique). Comme cela a déjà été souligné, cet enseignement se fait uniquement à l'oral en début d'année, puis avec une intégration très progressive d'exercices écrits. Les habiletés de compréhension travaillées à l'oral seront réinvesties à l'écrit lorsque les enfants deviennent des lecteurs autonomes Clarke *et al.*, (2010).

L'enseignement de la compréhension dans la méthode est programmé en deux temps, deux matins par semaine avec un rituel en classe entière (lecture d'un épisode) et chaque après-midi avec un atelier en petit groupe (travail sur les stratégies). Le matin, l'enseignant lit le texte de la semaine, met en scène son attitude active face au texte et organise une discussion collective autour de l'histoire. Cette activité ritualisée est l'occasion de s'assurer de la compréhension générale de l'histoire, de rappeler les stratégies déjà étudiées, d'apprendre aux enfants à poser leurs propres questions. En suivant la même procédure d'une séance à l'autre, les élèves vont intégrer progressivement une attitude active face au texte. Cette attitude permet de prendre conscience que tout n'est pas toujours directement compréhensible (il peut y avoir des difficultés) et de s'approprier progressivement les différentes stratégies qui peuvent être utilisées pour y remédier. Ces temps de lecture d'épisodes sont aussi destinés à installer une réflexion et une

## *1. Enseigner efficacement la lecture : de la théorie à l'outil*

discussion autour du vocabulaire utilisé dans le texte et autour des incompréhensions.

Les ateliers en petits groupes ont pour objectif de travailler les stratégies de compréhension à l'oral notamment, de manière structurée et fréquente. Différentes stratégies pour comprendre sont explicitées (e.g., comprendre les mots, comprendre l'implicite, connecter les informations, etc.) et les enfants s'entraînent à les utiliser. Ils doivent expliquer leur réflexion et montrer comment ils s'y prennent, discuter et argumenter entre eux pour justifier leurs interprétations et s'accorder sur une interprétation partagée. Travailler à l'oral demande de conduire une discussion réelle et de susciter l'expression de chacun. Les groupes sont composés d'enfants de niveaux de compréhension comparables afin de solliciter l'activité des plus fragiles. Des activités autonomes sont aussi proposées pour s'entraîner et passer de l'oral à l'écrit.

L'enseignement explicite de stratégies de compréhension en CP est un élément très innovant de la méthode, et nouveau pour la plupart des enseignants. La méthode Lili CP s'accompagnera donc de nombreux éléments de guidage pour aider les enseignants à adopter l'attitude pédagogique d'explicitation nécessaire pendant ces séances de travail de la compréhension. L'enseignant a la double responsabilité de montrer son expertise et de conduire les élèves à construire la leur. Chaque séance commence par l'annonce des objectifs. L'enseignant assure l'explicitation des stratégies qui fixent les repères pour comprendre. Il donne un modelage aux élèves en pensant à voix haute et en auto-expliquant son raisonnement. Puis les élèves doivent le faire à leur tour. L'enseignant organise la discussion avec les élèves et suscite l'expression des justifications. Une synthèse des activités est réalisée collectivement en fin de semaine.



# Chapitre 2

## Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

### Sommaire

---

<b>2.1 Modèles et approches traitant de l'adoption d'une innovation</b> . . .	<b>83</b>
2.1.1 Vue d'ensemble des modèles d'adoption d'une innovation . . . . .	84
2.1.2 Approche ergonomique . . . . .	85
2.1.3 Approche centrée utilisateur . . . . .	88
2.1.4 Approche expérience utilisateur . . . . .	91
2.1.5 En résumé . . . . .	92
<b>2.2 Définitions de l'utilité, utilisabilité et acceptabilité</b> . . . . .	<b>92</b>
2.2.1 Avantage relatif, utilité théorique ou perçue, attente de performances .	93
2.2.2 Facilité d'utilisation, complexité, utilisabilité, attente d'effort . . . . .	93
2.2.3 Adoption, utilisation, acceptabilité, acceptation . . . . .	94
2.2.4 Conclusion . . . . .	95
<b>2.3 Mesurer l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité</b> . . . . .	<b>95</b>
2.3.1 Évaluer l'utilité . . . . .	96
2.3.2 Évaluer l'utilisabilité . . . . .	97
2.3.3 Évaluer l'acceptabilité . . . . .	101
<b>2.4 Comment concevoir un outil utile, utilisable et acceptable?</b> . . . . .	<b>102</b>
2.4.1 Une démarche de conception générale, la Conception Centrée Utilisa- teur (CCU) . . . . .	102
2.4.2 Démarches de conception utilisées dans le domaine de l'enseignement .	104
<b>2.5 Notre démarche</b> . . . . .	<b>109</b>

---

## 2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

Notre premier chapitre portait sur l'adéquation de la méthode Lili CP avec ce que l'on sait aujourd'hui de l'apprentissage de la lecture et des pratiques efficaces d'enseignement. Le second chapitre se focalise maintenant sur la problématique de l'adoption de la méthode par les enseignants. En effet, comme nous l'avons déjà souligné (1), il ne suffit pas que des outils ou dispositifs pédagogiques reposent sur des données scientifiques probantes pour qu'ils soient adoptés par les enseignants (e.g., James-Burdumy *et al.*, 2012). Pour favoriser cette adoption, il est également important de s'interroger sur l'adéquation entre l'outil proposé et les attentes, pratiques et contraintes de l'enseignant (e.g., Bressoux, 2020; Durlak & DuPre, 2008), en prenant en compte le futur utilisateur pendant le processus de conception.

On sait que l'accompagnement des enseignants pendant leur utilisation d'un nouveau dispositif favorise son adoption (Kraft *et al.*, 2018; Lynch *et al.*, 2019), mais une méthode de lecture doit pouvoir être un outil à utiliser de manière autonome par les enseignants, sans nécessiter de formation ou d'accompagnement des chercheurs. Elle doit comporter tous les éléments pour que l'enseignant la prenne en main rapidement et facilement, notamment un guide de l'enseignant qui détaille les séances pédagogiques et la cohérence globale de la méthode, enrichi parfois de vidéos en ligne, d'un site internet de ressources, d'un forum, etc. La question ici ne portera pas sur "comment accompagner les enseignants pendant leur utilisation de la méthode", mais plutôt sur "comment favoriser une adoption et une prise en main autonome de la méthode".

L'objectif général des auteurs de Lili CP est donc de concevoir une méthode qui puisse être à la fois efficace pour les apprentissages et adoptée par le plus grand nombre d'enseignants, même non accompagnés, en prenant en compte leurs contraintes, attentes et besoins. Répondre à ces deux objectifs, qui ne sont pas indépendants bien sûr, demande d'adopter une démarche alliant une méthodologie de psychologie cognitive, qui vise à évaluer les effets de l'innovation sur les performances des élèves, et une méthodologie d'ergonomie, qui vise à analyser et prendre en compte les pratiques enseignantes.

Afin d'aborder plus spécifiquement la question ergonomique, nous nous référerons d'abord à différents modèles et approches relatives à la question de l'adoption d'une innovation. Aucun consensus n'étant encore établi sur le vocabulaire à utiliser dans ce domaine, nous nous appuyerons sur ces approches théoriques pour préciser les définitions des termes que nous

## 2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

utiliserons par la suite : l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité. Ensuite, les différentes façons d'évaluer ces trois dimensions clés seront présentées. La question de la démarche de conception d'un outil pédagogique utile, utilisable et acceptable sera finalement abordée, pour aboutir à la démarche mise en place dans le projet Lili CP.

### 2.1 Modèles et approches traitant de l'adoption d'une innovation

Afin de préciser notre sujet, nous dirons que l'adoption est une décision individuelle ou collective d'accepter et d'utiliser une proposition (e.g., une idée, une méthode, un outil) (Alexandre *et al.*, 2018), qui peut être considérée comme une innovation si elle est "perçue comme nouvelle par un individu ou par une autre unité d'adoption" (Rogers, 1995, p.11). Rogers (2010) souligne qu'une innovation met généralement plusieurs années avant d'être réellement utilisée, notamment dans le domaine de l'enseignement. Déjà, dans les années 1950, il avait été observé que l'adoption de nouvelles idées pédagogiques dans le système éducatif américain pouvait prendre 25 ans (Mort, 1953 dans Rogers, 1983). Depuis, de nombreuses recherches ont cherché à comprendre ce qui amène les individus ou les groupes d'individus à adopter ou non une innovation, dans des situations aussi diverses que l'enseignement ou le monde médical. Depuis les années 80 et le développement de l'informatique dans la vie quotidienne, ces études portent principalement sur l'adoption des nouvelles technologies (pour une définition des technologies voir Rogers, 1983) mais semblent adaptables à toute innovation. Ces recherches mettent en évidence différents facteurs explicatifs de l'adoption, dont les interactions sont généralement présentées sous forme de modèles (e.g., Ajzen, 1985; Bocquet & Brossard, 2008; Davis, 1989; DeLone & McLean, 1992; Lapointe & Rivard, 2005; Nielsen, 1993). L'objectif de ces modélisations est de mieux comprendre la dynamique d'une adoption, pour déterminer les leviers d'actions permettant de l'accélérer ou de la favoriser.

Le grand nombre de modélisations constitue une richesse mais aussi un obstacle, surtout quand il s'agit de passer à l'opérationnalisation. En effet, les modèles sont issus de champs théoriques différents (e.g., l'ergonomie, la sociologie, la psychologie cognitive, la psychologie sociale ou du travail) qui engendrent différents termes, différentes définitions pour des notions

## 2.1. Modèles et approches traitant de l'adoption d'une innovation

proches, ce qui rend complexe leur usage (Wolfe, 1994). De plus, certains modèles focalisent leur attention uniquement sur la relation entre l'innovation et son utilisateur, alors que d'autres incluent des dimensions sociales ou organisationnelles : par exemple, Kukafka et ses collaborateurs (2003), impliqués dans l'implémentation des technologies dans le domaine médical, soulignent la difficulté d'utiliser les différents apports théoriques de manière fonctionnelle lorsqu'il s'agit de définir une intervention pour favoriser l'adoption.

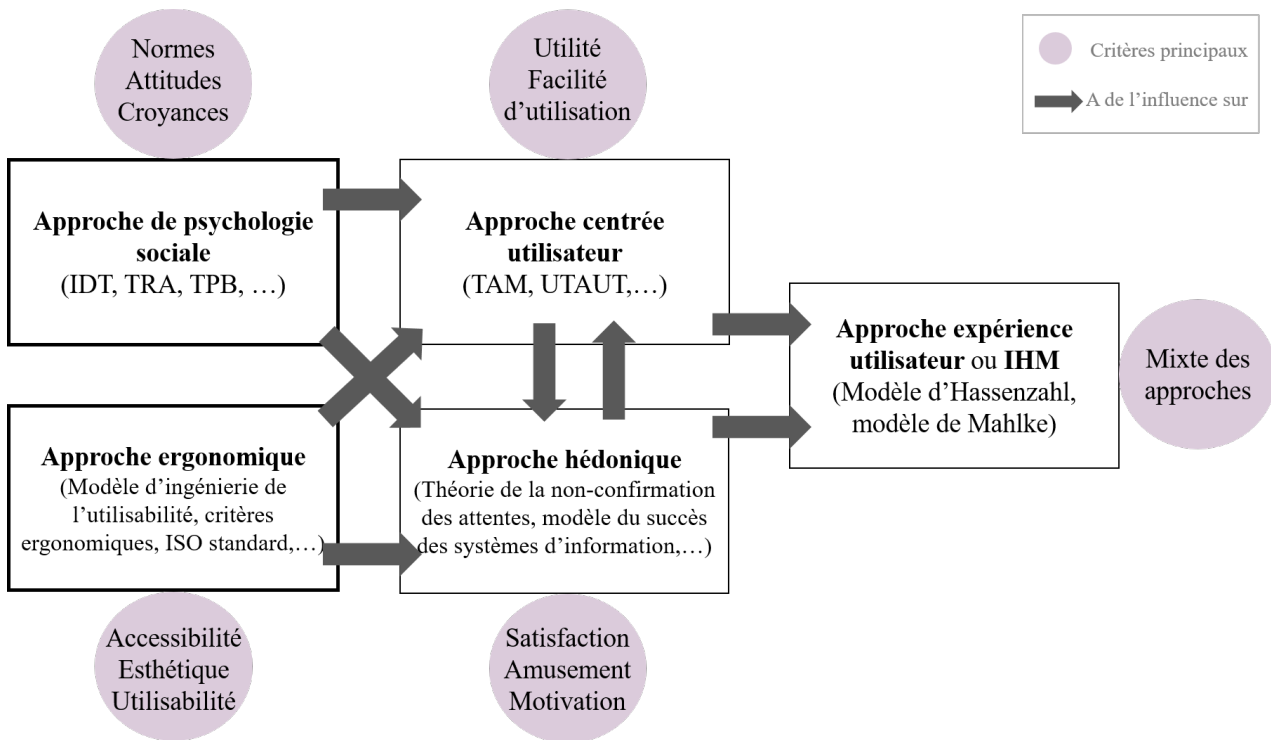
### 2.1.1 Vue d'ensemble des modèles d'adoption d'une innovation

Récemment, Alexandre *et al.*, (2018) ont proposé une classification des différents modèles portant sur l'adoption d'une innovation. Il propose cinq grandes catégories correspondantes à différentes approches (voir la figure 2.1) qui insistent sur des facteurs de nature différente. La première catégorie est celle rattachée à la psychologie sociale, elle considère l'utilisateur comme un être inclus dans un système social complexe, donc soumis à des influences diverses issues de ce système (e.g., Bandura, 1977; Davis, 1989; Fishbein *et al.*, 1975; Rogers, 1962). Par exemple, le modèle théorique de la diffusion de l'innovation (*Innovation Diffusion Theory*, IDT) de Rogers (Rogers, 1962; Rogers, 1995; Rogers, 2010; Rogers & Shoemaker, 1971), classé dans cette catégorie, est focalisé sur l'importance de facteurs liés au système social dans l'adoption d'une innovation, comme le rôle des agents du changement dans la promotion de l'innovation (e.g., les individus adhèrent-ils ou pas aux opinions de l'agent responsable du changement) ou les canaux de communication utilisés pour diffuser l'innovation (e.g., média de masse ou contact personnel). La deuxième catégorie, concerne les approches hédoniques (Alexandre *et al.*, 2018). Les modèles s'y référant insistent sur l'importance de la satisfaction de l'utilisateur (e.g., DeLone & McLean, 1992; Oliver, 1980). Ils supposent que plus l'utilisateur va ressentir du plaisir en utilisant le nouvel outil, plus l'individu sera productif et plus l'outil sera utilisé. Ces deux catégories de modèles évoquent aussi les caractéristiques propres de l'innovation elle-même (e.g., dans le modèle IDT, cinq attributs perçus de l'innovation influencent son adoption) mais ne leur donnent pas une place centrale. Or, ce sont essentiellement les caractéristiques de l'innovation et les relations utilisateur-innovation que nous souhaitons étudier dans le cadre de cette thèse, car nous pouvons agir dessus. Pour cette raison, nous ne développerons pas davantage ces

## 2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

deux catégories de modèles. Nous détaillerons maintenant les approches ergonomique et centrée utilisateur, qui seront les principales références théoriques de notre démarche.

**Figure 2.1 :** Synthèse des différentes approches ayant travaillé sur l'acceptabilité (tirée de p.177, Alexandre *et al.*, 2018, notre traduction).



### 2.1.2 Approche ergonomique

La troisième catégorie de modèles proposée par Alexandre *et al.*, (2018) est celle de l'ergonomie, centrée sur les caractéristiques de l'innovation elle-même pour maximiser son adoption, en prenant en compte les caractéristiques de l'utilisateur. L'approche ergonomique, selon Barcenilla et Bastien (2009, p.312), vise à "assurer la compatibilité entre les caractéristiques des utilisateurs et les caractéristiques des produits et systèmes techniques en vue de faciliter leur usage, à la fois sous l'angle de leur intégration technique et sociale et sous l'angle de leur appropriation". Autrement dit, la psychologie ergonomique vise à réduire l'écart entre ce que l'outil propose et ce que souhaitent ses utilisateurs (Brangier *et al.*, 2010). Dans le domaine de l'ergonomie, les travaux scientifiques se concentrent principalement sur l'adoption des technologies de l'information et de la communication. Les travaux portant sur l'adoption de

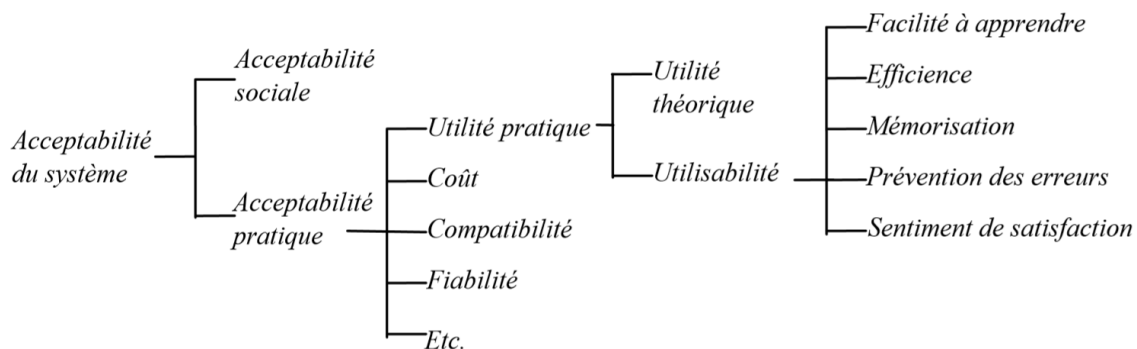


## 2.1. Modèles et approches traitant de l'adoption d'une innovation

ces nouvelles technologies (e.g., Nielsen, 1993; Tricot *et al.*, 2003) font généralement référence aux notions d'utilisabilité, d'acceptabilité et d'utilité que nous adopterons également dans nos études.

Le modèle de Nielsen peut être classé dans l'approche ergonomique, mais est aussi retrouvé dans les approches centrée utilisateurs et expérience utilisateur. Il s'intéresse principalement à l'utilisabilité (prise en main) des interfaces, pour *in fine* atteindre leur acceptabilité (accepté par les utilisateurs) (1993) et qu'elles soient, par conséquent, adoptées par l'utilisateur. Son modèle propose que l'acceptabilité d'un système résulte de la combinaison entre son acceptabilité sociale et son acceptabilité pratique (voir la Figure 2.2). L'acceptabilité sociale, peu décrite par l'auteur, peut être résumée comme "la conformité du système aux besoins sociaux" de l'utilisateur (Reerink-Boulanger, 2012, p.88). Hoareau *et al.*, (2021) adaptent ce concept à l'adoption d'une application numérique par des enseignants, en le définissant comme la perception qu'on les utilisateurs de l'outil. S'ils le perçoivent comme approprié et en accord avec leurs pratiques habituelles, ils seront susceptibles de le recommander à leurs collègues. L'acceptabilité pratique renvoie à différentes catégories, comme le cout, la compatibilité avec d'autres systèmes déjà existants, la fiabilité du système et l'utilité des fonctions (traduit du terme original *Usefulness* par Reerink-Boulanger, 2012) ou utilité pratique (traduit par Tricot *et al.*, 2003). Cette utilité est divisée en deux catégories (Figure 2.2) : l'utilité théorique, (Est-ce que les fonctionnalités de l'outil permettent bien d'atteindre ce pourquoi il a été conçu ?) et l'utilisabilité (L'utilisateur arrive-t-il à utiliser correctement les différentes fonctionnalités de l'outil ?). Nielsen divise finalement cette

**Figure 2.2** : Modèle de Nielsen (1993), traduit par Tricot *et al.*, 2003.



utilisabilité en cinq attributs. Premièrement, le système doit permettre une prise en main facile

## 2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

et rapide. Deuxièmement, le système doit être efficient, c'est à dire qu'une fois les fonctionnalités du système comprises, l'utilisateur doit être capable d'atteindre rapidement un haut niveau de productivité. Troisièmement, l'utilisateur doit pouvoir utiliser l'outil sans difficulté après une certaine période de non-utilisation, les fonctionnalités d'utilisation doivent être facilement maintenues en mémoire. Quatrièmement, l'utilisateur doit faire peu d'erreurs lors de l'utilisation du système et celui-ci doit apporter un support pour les éviter. Dernièrement, le système doit être plaisant à utiliser et doit apporter de la satisfaction (critère hédonique que l'on retrouve dans l'approche du même nom).

Nielsen a pour avantage de proposer des aides pour la conception et des démarches pour l'évaluer (Alexandre *et al.*, 2018). Plusieurs façons de tester les critères ont été proposées, notamment le critère d'utilisabilité (e.g., Lallemand & Gronier, 2015; Nielsen, 1993; Nielsen, 1994). Différents documents de soutien sont disponibles, comme des guides pour la conception (Lallemand & Gronier, 2015), des normes ISO (e.g., ISO, 2020) et des critères ergonomiques (Bastien & Scapin, 1993). De plus, des mesures objectives et subjectives peuvent être utilisées pour rendre compte de l'acceptabilité de l'outil. En effet, un autre point positif de l'approche ergonomique est la présence de critères de performance, mais également de critères sur la satisfaction de l'utilisateur induite par l'outil.

Le modèle de Nielsen a cependant été critiqué sur le fait qu'il place l'acceptabilité comme la conséquence finale de l'utilité et l'utilisabilité. Ainsi, ce modèle prédit que l'utilisabilité et l'utilité peuvent impacter l'acceptabilité du système, mais que l'inverse est exclu (Tricot *et al.*, 2003). Pourtant, des chercheurs ont pu observer cette relation inverse. Par exemple, Tricot et ses collaborateurs ont observé la non-utilisation d'un logiciel à cause d'un défaut d'acceptabilité et non d'utilité ou d'utilisabilité (Tricot *et al.*, 2003). La dynamique de la relation entre ces trois dimensions aboutissant à l'adoption d'une innovation, semble donc plus complexe que l'enchaînement strictement linéaire proposé par Nielsen.

### 2.1.3 Approche centrée utilisateur

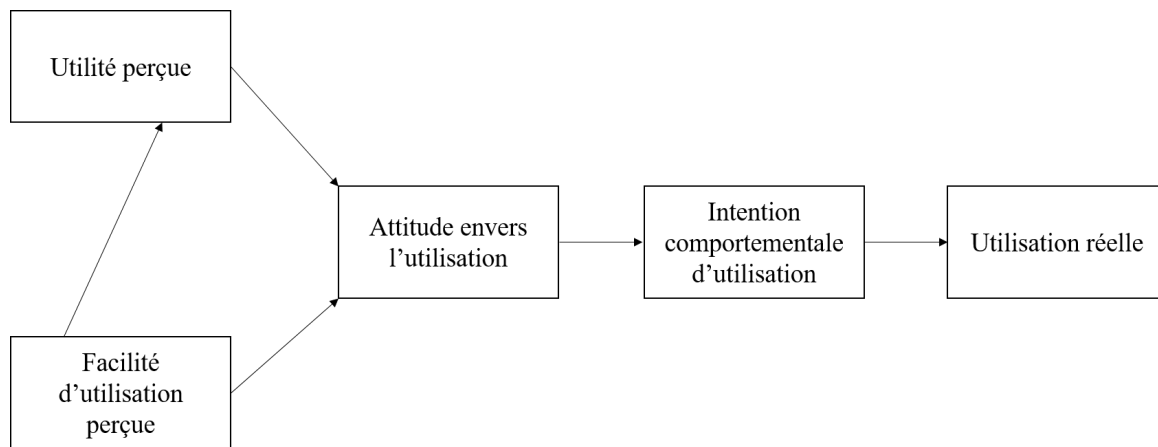
La quatrième grande catégorie de modèles proposée par Alexandre *et al.*, (2018) est celle de l'approche centrée utilisateur, dans laquelle nous pouvons retrouver par exemple, les travaux de Davis (1989), Dillon et Morris (1996b) et Venkatesh *et al.*, (2003) et de Nielsen (1993). Comme son nom l'indique, sa caractéristique est de centrer son attention sur les utilisateurs et leur perception de l'outil (Gulliksen *et al.*, 2003; Magnier *et al.*, 2015). Les critères principaux qu'on trouve dans cette catégorie de modèles sont l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue, présents dans les modèles TAM et UTAUT (Davis, 1989; Venkatesh *et al.*, 2003).

Davis propose, en 1989, un modèle de l'acceptation des technologies, le TAM (pour *Technology Acceptance Model*). Celui-ci est inspiré, entre autres, des modèles de la psychologie sociale (e.g., Rogers, 1983) et de l'ergonomie. Ce modèle, testé et validé à plusieurs reprises (e.g., King & He, 2006; Legris *et al.*, 2003; Venkatesh & Davis, 1996), est encore très utilisé pour tester l'acceptabilité de nouvelles technologies (voir Mulet *et al.*, 2019). Il est illustré dans la Figure 2.3, extrait de Larbaigt (2020). Davis juge l'utilité perçue (*perceived usefulness*) et la facilité d'utilisation perçue (*perceived ease of use*) comme les principaux facteurs de l'utilisation d'un système. L'utilité perçue est le fait de percevoir une amélioration dans ses propres performances grâce à l'utilisation du système. Cette perception est évaluée par six items portant sur les gains de temps apportés par l'outil, la performance professionnelle, la productivité, l'efficacité, la facilité dans la réalisation du travail et l'utilité globale (Davis, 1989). La facilité d'utilisation perçue correspond à la perception que le système peut être utilisé sans effort, sans difficulté. Cette dimension est aussi évaluable par six items : la facilité d'apprentissage, la possibilité d'atteindre ses objectifs, le caractère clair et compréhensible du système, la flexibilité dans les interactions avec le système et la facilité d'utilisation réelle (Davis, 1989). Selon le modèle TAM, ces deux perceptions que peut avoir l'utilisateur, utilité et facilité d'utilisation, vont influencer ses attitudes envers l'innovation et impacter son intention de l'utiliser et *in fine* son utilisation réelle.

Le TAM a l'avantage d'être simple, avec seulement deux critères prédisant l'attitude de l'utilisateur vis à vis d'une nouvelle technologie. Cependant, cette simplicité a aussi été critiquée,

## 2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

**Figure 2.3 :** Modèle de Davis (1989), traduit par Larbaigt (2020).



par exemple parce qu'elle ne montre pas les différents liens qui peuvent exister entre les critères du modèle et néglige la part socio-organisationnelle et la satisfaction de l'utilisateur. Pour répondre à ces critiques, des versions modifiées (TAM2 puis TAM3), incluant l'influence de facteurs liés à ces dimensions sur l'utilité et l'utilisabilité perçues, ont été proposées (Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000). Venkatesh et Davis (2000) ont testé l'efficacité du TAM2 dans quatre entreprises différentes et trouvent que 40 à 60 % de la variance de l'utilité perçue est expliquée par le modèle, ainsi que 34 à 52 % de la variance de l'intention d'usage. Legris *et al.*, (2003) ont fait la revue des études qui évaluaient des critères du TAM original et du TAM2. Les résultats convergent généralement vers une relation positive entre l'intention d'utilisation et les sous-critères du TAM, mais ils suggèrent également qu'une amélioration du TAM original est nécessaire et que le TAM2 va dans ce sens. Globalement, le TAM original et le TAM2 expliquent environ 40 % de l'utilisation du système. Le modèle TAM3, testé lui aussi dans quatre entreprises différentes, est capable d'expliquer 52 à 67 % de la variance de l'utilité perçue et 43 à 52 % de la variance de la facilité d'utilisation perçue (Venkatesh & Bala, 2008). Finalement, l'évolution du modèle TAM permet d'améliorer son pouvoir explicatif de l'adoption d'une innovation technologique et donc notre compréhension des facteurs responsables de l'adoption. Mais il conduit à l'ajout de nombreux critères qui le rendent sans doute plus difficile à utiliser au moment de la conception.

Parallèlement à l'évolution du TAM, Venkatesh *et al.*, (2003) ont élaboré la Théorie Unifiée de l'Acceptation et de l'Usage des Technologies (UTAUT), à partir de l'analyse des différents

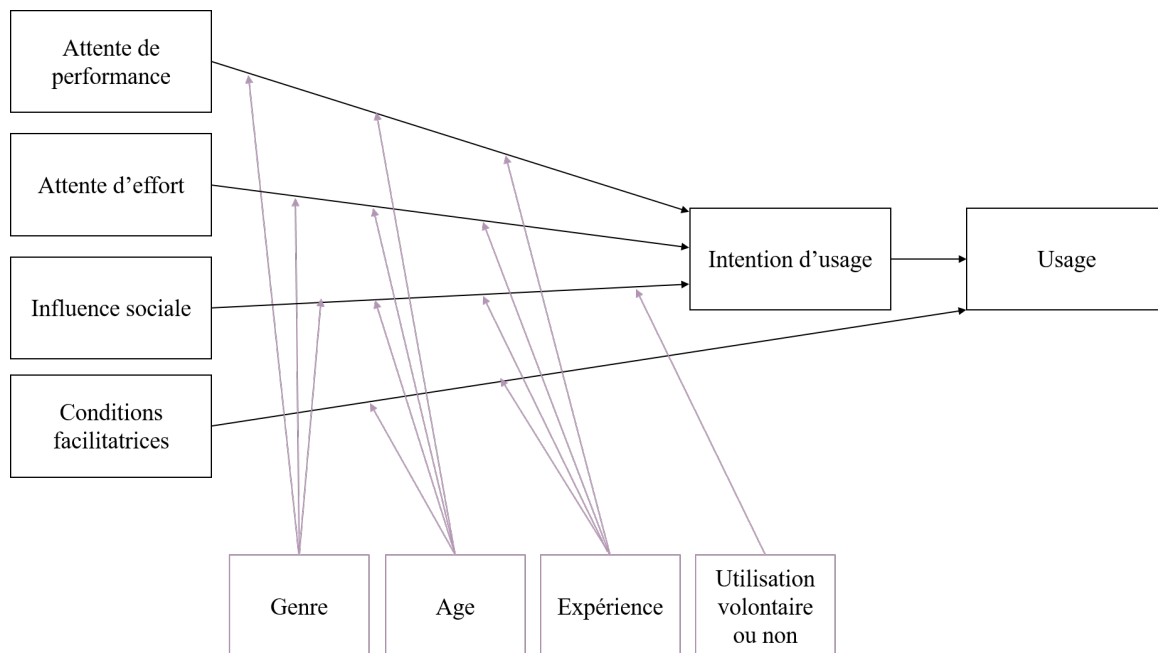
## 2.1. Modèles et approches traitant de l'adoption d'une innovation

facteurs proposés dans huit modèles déjà existants (Ajzen, 1991; Compeau *et al.*, 1999; Davis, 1989; Davis *et al.*, 1992; Fishbein *et al.*, 1975; Moore & Benbasat, 1991; Taylor & Todd, 1995; Thompson *et al.*, 1991). Les auteurs ont administré un questionnaire, contenant les 32 facteurs retrouvés dans ces modèles, aux salariés de quatre entreprises (N=215) introduisant une nouvelle technologie. Sept facteurs (pouvant regrouper plusieurs facteurs conceptuellement proches) apparaissaient expliquer une part significative de l'intention d'usage, mais seulement les quatre déterminants directs ont été gardés dans le modèle (voir Figure 2.4). Le premier, l'*attente de performance*, est le degré avec lequel un individu pense que l'utilisation du système va l'aider à atteindre son but de performance dans son travail. Le second, l'*attente d'effort*, est le degré avec lequel un individu pense que l'utilisation du système est facile. Le troisième, l'*influence sociale*, est le degré avec lequel un individu perçoit une incitation à utiliser le nouveau système de la part de ses pairs. Enfin, les *conditions facilitatrices*, est le degré avec lequel un individu croit qu'une structure technique et organisationnelle existe pour l'aider dans l'utilisation du système. Le genre, l'âge, l'expérience et le fait d'utiliser le système sous la contrainte ou de manière volontaire, constituent des modérateurs des quatre facteurs principaux. Venkatesh *et al.*, (2003) ont testé la pertinence du modèle UTAUT pour déterminer les comportements d'usage des utilisateurs, dans six organismes différents. Les résultats ont montré que le modèle permet d'expliquer 70 % de la variance de l'intention d'usage, ce qui est supérieur aux 8 modèles d'origine. L'attente de performance semble être le facteur expliquant la plus grande part de variance, suivi par l'attente d'effort. L'importance des modérateurs a été soulignée : les effets de l'influence sociale et des conditions facilitatrices étaient significatifs uniquement lorsque les modérateurs étaient pris en compte. Pour les deux autres facteurs, leurs effets différaient en fonction des modérateurs. Ainsi, l'attente de performance envers le nouveau système est un facteur plus déterminant chez les hommes et les jeunes travailleurs, alors que l'attente d'effort est plus significative pour les femmes et les travailleurs plus âgés.

Ce modèle a permis de synthétiser et d'unifier les nombreux apports théoriques dans le domaine de l'adoption d'une innovation, avec seulement quatre facteurs et quatre modérateurs. Il a aussi montré que l'attente de performance était probablement le facteur le plus important pour expliquer l'intention d'utilisation et que prendre en compte le genre, l'âge et l'expérience était pertinent pour améliorer la prédiction d'usage. Une méta-analyse de Khechine *et al.*, (2016)

## 2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

**Figure 2.4 :** Modèle de Venkatesh *et al.*, (2003, notre traduction)



menée sur 74 publications entre 2003 et 2013, corrobore l'efficacité du modèle. Venkatesh *et al.*, (2012) ont ajouté trois facteurs supplémentaires aux quatre facteurs de base : la motivation (plaisir lié à l'utilisation), le prix (compromis entre avantages perçus et cout monétaire) et les habitudes (expériences d'utilisation antérieures) (pour une revue des différences entre UTAUT 1 et 2 voir Chang, 2012). Ces facteurs permettent d'augmenter la variance expliquée par le modèle (Venkatesh *et al.*, 2012), mais de manière négligeable.

### 2.1.4 Approche expérience utilisateur

Finalement, Alexandre *et al.*, (2018) proposent une cinquième approche, l'approche expérience utilisateur, dans laquelle les termes *expérience utilisateur* (UX) ou *interaction homme-machine* (IHM) sont rencontrés. Cette approche utiliserait un "mixte de tous les critères des modèles présentés précédemment" (Alexandre *et al.*, 2018, p.169), notamment de l'approche centrée utilisateur (Lallemand & Gronier, 2015). Les modèles de Hassenzahl et Wessler (2000) et de Thüring et Mahlke (2007) s'intègrent dans cette approche. Les critères habituels sont retrouvés (utilisabilité et efficacité), mais ils se démarquent néanmoins avec la présence de critères émotionnels et esthétiques. Le concept d'IHM suppose principalement que l'interaction dynamique entre l'utilisateur et l'outil peut influencer son utilisation (Brangier *et al.*, 2010). La

## 2.2. Définitions de l'utilité, utilisabilité et acceptabilité

conséquence, notamment pour la démarche de conception, est l'importance d'intégrer l'utilisateur dans le cycle de conception d'une technologie. Le but est de concevoir *pour* et *avec* l'utilisateur (Lallemand & Gronier, 2015). Pour Alexandre *et al.*, (2018), l'approche UX est distincte des approches citées ci-dessus, et peut être placée au même niveau que les autres (comme illustré dans la Figure 2.1). Cependant pour Lallemand et Gronier (2015), l'approche UX semble être comprise dans l'approche centrée utilisateur. En effet, les normes ISO (ISO, 2010), reprenant les principes clé de la conception centrée utilisateur, énumère l'UX dans l'un d'eux. Nous ne la détaillerons donc pas plus.

### 2.1.5 En résumé

En résumé, de nombreux modèles permettent d'en savoir plus sur les facteurs qui peuvent amener un individu à utiliser ou non une innovation. Des relations entre l'intention d'utilisation et les dimensions sociales, organisationnelles et hédoniques sont proposées. Ces modèles montrent l'importance de prendre en compte l'utilisateur et pas seulement les caractéristiques de l'outil. Cependant, ils utilisent différents termes pour des notions proches, différentes définitions, différents champs théoriques de référence ce qui rend complexe leur usage (Wolfe, 1994). Des revues de littérature récentes ont tenté de synthétiser cet ensemble de modélisations (Alexandre *et al.*, 2018) et de définitions (Nadal *et al.*, 2019) de l'adoption d'une innovation. Dans la section suivante, nous nous appuierons notamment sur ces synthèses pour définir les termes utilité, utilisabilité et acceptabilité que nous utiliserons dans la thèse.

## 2.2 Définitions de l'utilité, utilisabilité et acceptabilité

Nous essayerons dans cette partie de revenir sur les différents termes utilisés dans les modèles, pour sélectionner et définir le vocabulaire que nous emploierons dans la suite de ce manuscrit. Nous nous inscrirons principalement dans l'approche ergonomique et l'approche centrée utilisateur.

### 2.2.1 Avantage relatif, utilité théorique ou perçue, attente de performances

Un critère lié à l'efficacité de l'outil est retrouvé dans les différents modèles. Le terme d'*avantage relatif* est proposé par Rogers (1983) et défini comme la perception que l'individu a de l'utilité de l'innovation, par rapport à ce qu'elle remplace. L'*utilité théorique* proposée par Nielsen (1993) répond à la question : Est-ce que les fonctionnalités de l'outil permettent bien d'atteindre ce pourquoi il a été conçu ? On retrouve également la notion d'utilité dans le modèle de Davis (1989), avec l'*utilité perçue* qui est le fait de percevoir une amélioration dans ses propres performances grâce à l'utilisation du système. Enfin, Venkatesh *et al.*, (2003) nomme cette dimension *attente de performance*, qu'ils définissent comme le degré avec lequel un individu pense que l'utilisation du système va l'aider à atteindre son but de performance dans son travail.

Nous utiliserons le terme d'utilité pour regrouper sous un unique terme ces différents critères qui sont finalement très proches. L'utilité est l'efficacité d'un outil, c'est "la possibilité d'atteindre un but visé avec cet objet" (Tricot & Tricot, 2000, p.3). Un outil pédagogique utile est donc un outil qui répond bien à son objectif d'apprentissage, qui permet de faire progresser les élèves sur la compétence ciblée. Nous utiliserons le terme d'utilité pour parler de l'efficacité réelle de l'outil visible sur les progrès des élèves. Le terme d'utilité perçue fera référence à l'opinion de l'enseignant sur l'efficacité de l'outil.

### 2.2.2 Facilité d'utilisation, complexité, utilisabilité, attente d'effort

Dans plusieurs modèles, nous retrouvons un critère portant sur la facilité d'utiliser ou non l'outil. Rogers (1983) fait référence à la *complexité*, qui correspond au degré avec lequel une innovation va être perçue comme difficile à prendre en main, à comprendre et à utiliser. Nielsen (1993) introduit le terme d'*utilisabilité* pour désigner le fait que l'utilisateur arrive à utiliser correctement les différentes fonctionnalités de l'outil. Davis (1989) emploie le terme de *facilité d'utilisation perçue* comme la perception que le système peut être utilisé sans effort, sans difficulté. Enfin, Venkatesh *et al.*, (2003) utilisent le terme d'*attente d'effort* qui correspond au degré de facilité associé à l'utilisation du système. Lallemand et Gronier (2015) utilisent le



## 2.2. Définitions de l'utilité, utilisabilité et acceptabilité

terme de facilité d'utilisation, résumé par la question : Quelle est la difficulté à manipuler l'outil ?

Nous réunirons ces différentes notions sous l'utilisabilité (Tricot & Tricot, 2000). L'utilisabilité évalue dans quelle mesure l'outil et ses fonctionnalités peuvent être facilement utilisés (Nielsen, 1993), c'est à dire si l'outil est facile à prendre en main (ISO, 2020).

### 2.2.3 Adoption, utilisation, acceptabilité, acceptation

Certains auteurs parlent d'*adoption* (Rogers, 1983), lorsque d'autres parlent d'*usage* ou d'*utilisation réelle* (Davis, 1989; Venkatesh *et al.*, 2003) ou encore, d'*acceptation* (Davis, 1989; Venkatesh *et al.*, 2003) ou d'*acceptabilité* (Nielsen, 1993). Sur la base des modèles cités, adoption, usage et utilisation réelle semblent faire référence à la même action qui est d'utiliser l'outil après une décision individuelle ou collective sur le long terme.

Alexandre *et al.*, (2018), comme d'autres auteurs, distinguent acceptabilité (*acceptability*) et acceptation (*acceptance*). L'acceptabilité a lieu avant l'utilisation de l'outil, elle prédit l'intention de l'utiliser, alors que l'acceptation définit l'évaluation de l'outil après sa première utilisation (Terrade *et al.*, 2009). Une fois que l'outil est intégré à l'activité de l'utilisateur, il est possible de s'interroger sur son appropriation, regarder comment l'individu change l'utilisation première pour l'adapter à son fonctionnement. Nadal *et al.*, (2019) observent que sur 30 articles publiés depuis 2017 utilisant les termes "acceptance" ou "acceptability" ou "adoption", 24 en donnent une définition claire. Sur les 24, 20 utilisent le terme acceptabilité sans prendre en compte le stade d'utilisation, avant ou après. Quatre seulement prennent cette dimension en considération, l'acceptabilité se référant alors à la perception de l'utilisateur avant son utilisation. En France, il semblerait que cette distinction ne soit pas utilisée (voir par exemple Barcenilla & Bastien, 2009; Tricot & Plégat-Soutjis, 2003).

Nous utiliserons le terme d'adoption, comme défini par Rogers (1983, p.9), pour désigner la décision d'utiliser et d'implémenter l'innovation. Nous utiliserons le terme d'acceptabilité comme un critère de l'adoption. Dans ce critère, nous inclurons la dimension d'acceptabilité sociale de Nielsen (1993) avec l'aspect de compatibilité avec les caractéristiques de l'utilisateur, ses valeurs et ses besoins, et avec l'environnement dans lequel l'outil va s'insérer (Rogers, 1983),

## 2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

ainsi que la dimension motivationnelle proposée par Venkatesh *et al.*, (2012). Nous définissons l'acceptabilité comme la perception que l'utilisateur a de l'outil en prenant en compte sa compatibilité avec l'environnement dans lequel il va être intégré. En testant l'acceptabilité, on cherchera à savoir si le système est suffisamment bon pour satisfaire les besoins et exigences des utilisateurs (plaisir lié à l'utilisation, compatibilité avec le fonctionnement de la classe et avec les pratiques actuelles) et des autres parties prenantes potentielles (Nielsen, 1993) telles que, dans le cas d'une innovation pédagogique, les élèves, les collègues ou les supérieurs hiérarchiques (satisfaction des élèves, recommandation aux pairs).

### 2.2.4 Conclusion

En somme, de multiples termes sont utilisés dans la littérature pour prédire l'adoption d'une innovation et nombreux sont ceux qui se recoupent. Nous emploierons les termes d'utilité, d'utilisabilité et d'acceptabilité. Ils sont principalement utilisés pour parler de l'adoption des technologies, mais selon nous et d'autres auteurs (Tricot & Tricot, 2000), ces termes peuvent être adaptés à tous types d'outils. Ils peuvent notamment s'appliquer au domaine de l'éducation, que le support soit numérique ou papier.

Ces trois dimensions sont rarement prises en compte simultanément (e.g., Kukafka *et al.*, 2003; Legris *et al.*, 2003), alors même qu'elles sont complémentaires (Tricot & Plégat-Soutjis, 2003). Évaluer ces trois dimensions durant la conception d'une innovation de manière itérative (aller-retours entre conception et évaluation) pourrait permettre d'éviter un certain nombre d'imperfections de l'outil (Tricot & Plégat-Soutjis, 2003) et permettre une meilleure implémentation dans l'environnement ciblé (Kukafka *et al.*, 2003).

## 2.3 Mesurer l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité

L'évaluation ergonomique des outils ou dispositifs est nécessaire pour permettre leurs améliorations et est indispensable lorsque l'on veut prendre en compte l'utilisateur (Bastien, 2004; Bastien & Tricot, 2008) pour favoriser leur adoption. En effet, le but est d'aboutir à un outil qui respecte les trois critères d'utilité, d'utilisabilité et d'acceptabilité. Plusieurs méthodes d'évaluation ergonomique existent. Bastien (2004) et Tricot *et al.*, (2003) proposent

deux classifications qui semblent se recouper : les évaluations empiriques (Tricot *et al.*, 2003) qui impliquent l'utilisateur (Bastien, 2004) et les évaluations par inspection (Tricot *et al.*, 2003) qui s'intéressent uniquement au système (Bastien, 2004).

L'évaluation empirique utilise des mesures qualitatives ou quantitatives menées sur le terrain, incluant des expérimentateurs et des utilisateurs (Malti, 2018). Dans cette catégorie, on peut avoir recours, par exemple, aux tests utilisateurs, aux questionnaires de satisfaction ou aux entretiens (Bastien, 2004). L'évaluation par inspection consiste à observer si un outil respecte les normes ISO ou les critères ergonomiques classiquement cités dans la littérature, qui font souvent référence, dans le domaine des technologies, à la grille de Bastien et Scapin (1993). Cette méthode à recours à un expert ou à des outils d'évaluation automatique (Bastien, 2004). Nous pouvons observer que l'inspection ergonomique est souvent utilisée en amont de l'évaluation empirique, constituant en quelque sorte une première validation (e.g., Malti, 2018). Les deux méthodes d'évaluation seront présentées successivement pour chaque dimension qui nous intéresse, c'est-à-dire l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité.

### 2.3.1 Évaluer l'utilité

**Évaluations par inspection.** L'utilité d'un système pédagogique peut être évaluée par la présence ou l'absence de certains critères comme proposés par Tricot *et al.*, (2003, p.4) : précision et présentation des objectifs, adéquation entre le contenu et les objectifs, précision du scénario didactique, adéquation entre scénario, objectifs et contenus, mise en oeuvre des processus cognitifs et méta-cognitifs, régulation et évaluation.

**Évaluations empiriques.** Évaluer empiriquement l'utilité d'un outil pédagogique revient à tester son efficacité. Il est alors possible de comparer l'apprentissage souhaité à l'apprentissage effectif, de comparer un niveau initial au niveau atteint après utilisation de l'outil (Tricot *et al.*, 2003). Cette méthodologie est classiquement utilisée en sciences de l'éducation ou en psychologie. Un groupe d'élèves travaille (ou s'entraîne) avec le nouveau dispositif puis après plusieurs séances d'entraînement, les progrès des élèves seront comparés aux progrès d'élèves n'ayant pas reçu l'entraînement. Nous avons utilisé cette démarche dans plusieurs de nos études voir chapitres 6 et 7.

L'utilité perçue peut être évaluée avec des questionnaires. Par exemple, l'*Hedonic Utility scale*

## 2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

(Voss *et al.*, 2003) contient cinq items qui font référence à la dimension utilitaire des attitudes des consommateurs et la *Computer Attitude Scale* (Selwyn, 1997) est composée de cinq items portant sur les croyances de l'individu sur l'efficacité des ordinateurs dans leur travail. Davis (1989) propose également une échelle pour mesurer l'utilité perçue via 10 items. Ces items portent sur la perception de l'utilisateur par rapport aux bénéfices que l'objet apporte à son travail. L'utilité perçue étant subjective et attachée aux croyances des utilisateurs, elle peut s'éloigner de l'utilité réelle (pour des exemples de mythes en éducation, voir Dessus, 2021). Nous nous intéresserons donc préférentiellement à l'utilité réelle de l'outil, qui est l'objectif principale de la méthode : faire progresser les élèves. De plus, nous pouvons penser que l'utilité prouvée d'un outil augmente son utilité perçue.

### 2.3.2 Évaluer l'utilisabilité

L'utilisabilité, critère phare de l'approche ergonomique, est sûrement le facteur qui contient le plus de moyens d'évaluation.

**Évaluations par inspection.** L'évaluation par inspection de l'utilisabilité d'un système se base généralement sur les critères de Bastien et Scapin (1993) lorsqu'il s'agit d'IHM. À l'aide d'une grille, un expert peut alors évaluer l'interface selon plusieurs critères : présence de guidage et d'incitation, groupement ou distinction des items par localisation ou format, présence de feedback, charge de travail peu élevée, contrôle explicite, adaptabilité de l'interface, gestion des erreurs, qualités des messages, homogénéité et cohérence, signifiante des codes et dénominations. Nous avons employé cette grille dans une de nos études (voir 4).

**Évaluations empiriques.** L'utilisabilité perçue par l'utilisateur peut être mesurée au travers d'entretiens ou d'échelles de mesures et l'utilisabilité objective avec des tests utilisateurs. Ces différentes méthodes sont habituellement appliquées conjointement (Lallemand & Gronier, 2015).

Pour mesurer l'utilisabilité perçue, les critères de Nielsen (1993) et de Davis (1989) sont classiquement utilisés. Par exemple, la facilité d'utilisation, le nombre d'erreurs, la satisfaction éprouvée, l'efficacité de l'utilisateur lors de l'utilisation du système, sa prise en main d'une

séance à l'autre sont questionnés.

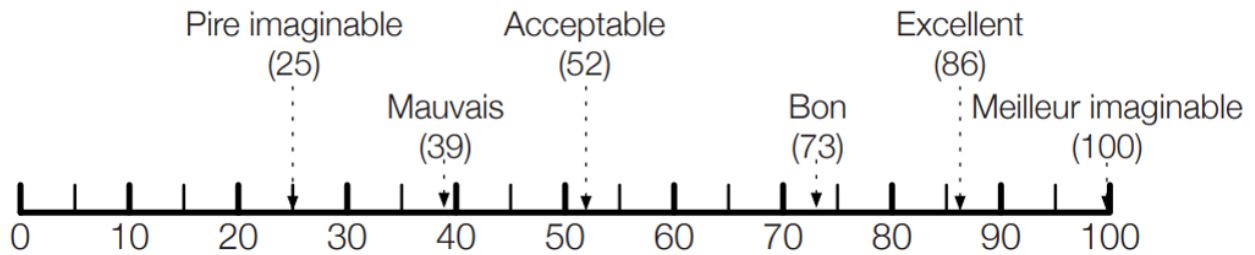
Le SUS (System Usability Scale, Brooke (1996)) est une des principales échelles d'utilisabilité perçue et est sûrement la plus célèbre dans le monde de l'UX (Lallemand & Gronier, 2015). Elle a été utilisée dans plusieurs de nos études (voir Chapitres 4 et 6). C'est un outil psychométrique simple, gratuit, qui a été utilisé dans le monde entier (Gao, 2019), présentant une validité et une fiabilité élevées (e.g., Bangor *et al.*, 2008; Gronier & Baudet, 2021; Martins *et al.*, 2015; Peres *et al.*, 2013; Tullis & Stetson, 2004) et qui peut être adapté à tous types de systèmes, pas seulement numériques (Kortum & Bangor, 2013). Par exemple, cette échelle a été utilisée pour montrer qu'un micro-onde (noté 86,9/100) était jugé comme plus utilisable que l'outil Microsoft Excel (noté 56,5/100) (Kortum & Bangor, 2013) ou que le système Android (noté 81,2/100) n'est pas significativement perçu comme plus utilisable que le système iOS (noté 79,41/100) (Kaya *et al.*, 2019).

Le SUS a été conçu sur la base de la norme ISO 9241-11 en gardant comme objectif de proposer une échelle rapide et facile à comprendre pour les utilisateurs (Brooke, 1996). 50 items ont été créés à partir des trois critères principaux de l'utilisabilité selon la norme ISO (1997) : l'efficacité, l'efficience et la satisfaction. Puis, ils ont été soumis à un panel de 20 utilisateurs pour évaluer deux systèmes interactifs, l'un considéré comme très facile à utiliser (outil de linguistique), l'autre considéré comme presque impossible à utiliser (outil de programmation). Ensuite, seuls les dix items présentant les réponses les plus extrêmes ont été retenus, permettant ainsi de discriminer les deux systèmes (Brooke, 1996). Dans sa version finale (voir Annexe A), l'échelle comporte donc 10 items et utilise une échelle de Likert à 5 points d'accord/désaccord. L'interprétation est réalisée sur un score total de 100 (0 : utilisabilité très mauvaise; 100 : utilisabilité très bonne). Pour l'obtenir, les scores aux items impairs sont soustraits par 1 et pour les items pairs les scores sont soustraits à cinq. Leur somme est ensuite multipliée par 2,5. Différentes propositions récentes cherchent à faciliter l'interprétation ou l'usage du SUS. Bangor *et al.*, (2008) ont demandé à 964 participants d'évaluer plusieurs outils informatiques avec le SUS puis d'associer l'utilisabilité du produit à un adjectif (pire imaginable, horrible, pauvre, ok, bonne, excellente, meilleur imaginable). Cette étude a permis d'établir une interprétation étalonnée du score au SUS comme présentée dans la figure 2.5. Une version française a été proposée très récemment (Gronier & Baudet, 2021). Une version applicative pour téléphone mobile a été développée pour simplifier

## 2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

sa passation et sa cotation (De Castro & Macias, 2016; Xiong *et al.*, 2020).

**Figure 2.5 :** Echelle d'interprétation du score total au SUS, tirée de Lallemand et Gronier (p.543, 2015)



Afin d'améliorer les mesures d'utilisabilité perçue, il est possible d'ajouter une mesure de la charge de travail (Longo & Dondio, 2015). Dans l'approche ergonomique, le concept de charge de travail est très répandu (Young *et al.*, 2015) et ses définitions sont nombreuses. Nous choisirons celle de Hart (1986) : la charge de travail est le cout encouru par l'opérateur pour atteindre un certain niveau de performance. Ce cout sera plus ou moins élevé en fonction des demandes de la tâche et des ressources cognitives disponibles de l'opérateur (Sweller, 2011). Si le cout cognitif de la tâche est supérieur aux ressources cognitives de l'individu alors il est en surcharge cognitive (Sweller, 2011).

Le NASA-TLX (Task Load Index, Hart (1986)) est l'une des échelles les plus populaires pour estimer la charge de travail d'un opérateur lors de l'utilisation d'un système. Conçue à l'origine pour le personnel d'équipage dans l'aviation, l'échelle est depuis plusieurs années utilisée dans des domaines variés (Hart, 2006). Cette échelle comprend six items, formulés sous forme de questions, chacune portant sur une dimension différente (voir Annexe A) : l'exigence mentale de la tâche, l'exigence physique de la tâche, la pression temporelle ressentie, la performance perçue, l'effort et la frustration ressentis. Les opérateurs répondent en se positionnant sur une échelle allant de 1 (faible) à 100 (fort), seul l'item performance est inversé. Un score au NASA-TLX élevé signifie que l'opérateur a ressenti une charge de travail mentale haute pendant la réalisation de la tâche.

Une fois l'échelle complétée, l'individu doit comparer les facteurs de charge cognitive par paire.

### 2.3. Mesurer l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité

Il doit indiquer par exemple quelle était la source de charge cognitive la plus importante entre l'exigence mentale et l'exigence physique. Grâce à cette dernière partie de l'échelle, les résultats à la première partie sont pondérés. Byers *et al.*, (1989) a proposé de supprimer la procédure de pondération, ce qui a donné naissance au Raw Task Load Index (NASA-RTLX) plus simple à utiliser. Un score moyen est calculé en moyennant le score de chaque dimension, souvent présenté sur 20 plutôt que sur 100 (e.g., Gemonet *et al.*, 2021). En 2006, 29 études avaient comparé la version originale TLX au RTLX (Hart, 2006). Les résultats de cette comparaison sont variables, certaines études concluent à une meilleure sensibilité du RTLX, d'autres à une moins bonne sensibilité, d'autres encore à une sensibilité équivalente. Hart (2006), auteure de la version originale, en déduit qu'il est possible d'utiliser les deux. Nous avons choisi d'utiliser la version RTLX pour une de nos études (voir 4).

Cette échelle (originale ou RTLX) a été utilisée conjointement au SUS dans plusieurs études (e.g., Longo *et al.*, 2012; Richardson *et al.*, 2019). Longo et Dondio (2015) ont montré que la perception de l'utilisabilité et la charge mentale sont susceptibles d'être deux dimensions qui ne se chevauchent pas. Les résultats suggèrent que le NASA-TLX et le SUS mesurent deux aspects différents de l'interaction homme-système et pourraient donc être utilisés conjointement pour mieux décrire l'expérience de l'utilisateur.

Les mesures subjectives de l'utilisabilité (utilisabilité perçue) ne doivent pas être utilisées seules pour conclure à un jugement absolu sur la "qualité" du produit évalué. Il est important de les combiner à d'autres mesures d'utilisabilité plus objectives, comme des mesures de performance ou des mesures sur les types d'erreurs rencontrés (Bangor *et al.*, 2008). C'est l'objectif des tests utilisateurs qui consistent à observer des individus réalisant la tâche pour laquelle le système a été conçu (Lallemand & Gronier, 2015). Un expérimentateur observe les performances, comportements et réactions de l'utilisateur pour ensuite les analyser et en extraire les forces et faiblesses de l'outil. Cette méthode peut être utilisée tout au long de la conception, de manière itérative, pour permettre de s'approcher de plus en plus d'un produit final facile à prendre en main et répondant aux attentes des utilisateurs (Lallemand & Gronier, 2015). En effet, elle peut permettre par la même occasion de valider certains critères d'acceptabilité lorsque le système est utilisé *in situ*. Les tests utilisateurs peuvent employer une méthode mixte, avec un recueil de

## 2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

données qualitatives ou quantitatives et peuvent être réalisés dans un contexte naturel, contrôlé ou à distance (Bolt & Tulathimutte, 2010; Lallemand & Gronier, 2015). Lorsque l'outil est utilisé en situation réelle, l'observation est souvent privilégiée. Elle permet d'identifier les difficultés et les réactions positives ou négatives, sans interférer sur son utilisation. Lorsque le test a lieu en situation contrôlée, les utilisateurs doivent simuler des tâches qu'ils effectueraient en situation réelle. Il est alors possible de prélever des mesures plus fines comme par exemple le temps de réalisation de la tâche, le nombre d'erreurs ou les mouvements oculaires. Les tests à distance sont de plus en plus utilisés (Bolt & Tulathimutte, 2010). Ils permettent à l'utilisateur et à l'observateur d'être géographiquement éloignés. Ils peuvent être synchrones, c'est-à-dire que l'observateur mène la passation et les observations en même temps que l'utilisateur réalise la tâche (Lallemand & Gronier, 2015). A l'inverse, lors des tests asynchrones, l'utilisateur réalise la tâche et l'observateur analyse plus tard les données récoltées automatiquement, sans besoin d'intervention (Lallemand & Gronier, 2015). Dans le chapitre 4, deux études sont présentées, une utilisant l'observation et l'autre une mesure objective de l'utilisabilité en passation asynchrone.

### 2.3.3 Évaluer l'acceptabilité

**Évaluations par inspection.** L'acceptabilité d'un outil peut être estimée par inspection en vérifiant son adéquation avec les objectifs de l'institution, les attentes et les caractéristiques des apprenants (Tricot *et al.*, 2003). Il est possible également d'examiner si l'outil est compatible avec l'organisation temporelle, spatiale et matérielle de l'environnement dans lequel va s'insérer l'outil (Tricot *et al.*, 2003).

**Évaluations empiriques.** Tricot *et al.*, (2003) proposent de mesurer la motivation de l'utilisateur à utiliser l'outil, ses affects, sa culture et ses valeurs par rapport à l'outil, en prenant en compte l'organisation sociale et les pratiques dans lesquelles l'outil va s'insérer. Il est possible d'utiliser l'observation, les entretiens ou les questionnaires (Tricot *et al.*, 2003). Il n'existe pas à notre connaissance d'échelle spécifique d'acceptabilité, l'acceptabilité étant souvent perçue comme résultante d'une bonne utilisabilité et d'une bonne utilité perçues (e.g., Venkatesh *et al.*, 2003). Lors de nos études par questionnaires, nous avons parfois ajouté des



## 2.4. Comment concevoir un outil utile, utilisable et acceptable ?

items pour évaluer l'utilisabilité et l'acceptabilité conjointement.

En somme, pour rendre compte de l'utilité, de l'utilisabilité et de l'acceptabilité, plusieurs mesures sont disponibles, par inspection, avec un expert, ou empiriquement, avec l'utilisateur. Pour l'évaluation de la méthode Lili CP, plusieurs mesures ont été utilisées. A chaque étude d'ergonomie, le SUS a été employé, mais ses items ont été légèrement modifiés pour correspondre à l'outil évalué. D'autres mesures ont été ajoutées au cas par cas. Nous détaillerons ces mesures dans chaque partie méthodologique de nos études.

## 2.4 Comment concevoir un outil utile, utilisable et acceptable ?

Finalement, l'enjeu des études ergonomiques et centrées sur l'utilisateur, est d'aboutir à un outil qui soit finalement adopté par les utilisateurs, donc utile, utilisable et acceptable. Au delà de l'évaluation de ces trois critères, il est essentiel de savoir quelle démarche de conception suivre pour aboutir à un outil finalement adopté. Nous décrirons dans un premier temps les principes d'une démarche de conception générale, adapté à tous les produits, puis nous passerons en revue les principales propositions de démarches de conception adaptées aux outils pour l'enseignement, avant d'exposer la démarche adoptée dans le cadre de cette thèse.

### 2.4.1 Une démarche de conception générale, la Conception Centrée Utilisateur (CCU)

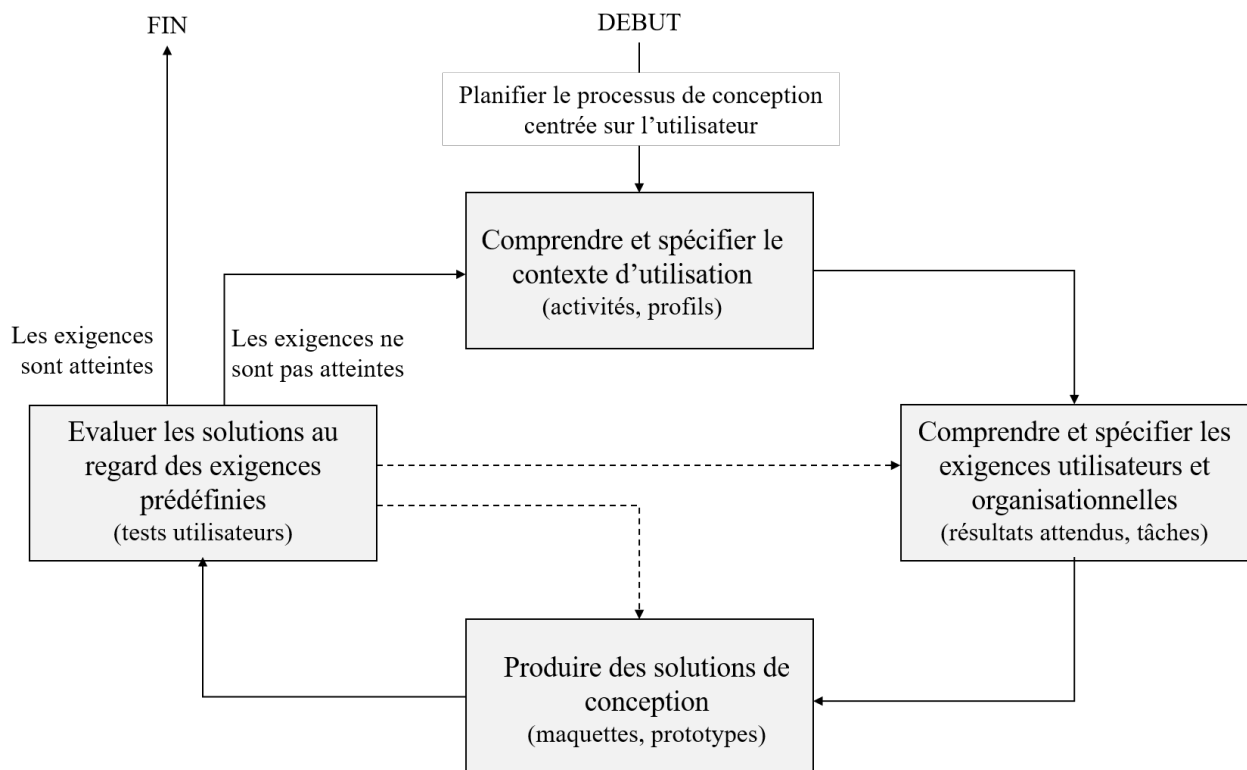
La CCU allie ergonomie, approche centrée utilisateur et approche expérience utilisateur. Selon Gulliksen *et al.*, (2003), elle se focalise sur l'utilisabilité du produit tout au long de son développement. Ce développement, itératif et incrémentiel, est résumé dans les normes ISO (2010) et par la Figure 2.6. Conformément à l'approche UX, les utilisateurs sont eux-mêmes impliqués dans le processus, ils participent au développement du produit tout au long de sa conception. Pour permettre aux futurs utilisateurs de prendre part à la conception, la première étape consiste à planifier avec eux le processus de conception de façon simple et accessible à tous. Ensuite, tous les membres de l'équipe de conception (équipe pluridisciplinaire) doivent comprendre le

## 2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

contexte d'utilisation et les pratiques des futurs utilisateurs (Figure 2.6 encadré supérieur). Ils doivent pour cela, rencontrer de potentiels utilisateurs et observer leur environnement de travail. Le développement de l'outil est guidé par les buts de l'utilisateur et de son organisation. Leurs exigences doivent être clairement définies et comprises.

Au début du développement (Figure 2.6 encadré inférieur), il est appréciable de montrer aux utilisateurs les maquettes et plans du futur système, afin de récolter leurs premières réactions. Puis, tout au long de la conception, des prototypes doivent être proposés afin de permettre la visualisation et l'évaluation des idées et des améliorations. L'utilisation des prototypes est ensuite testée en contexte, graduellement, en commençant par des ébauches. Si c'est possible, le produit peut être divisé en différentes parties qui peuvent être testées et utilisées de manière réelle par l'utilisateur. Pendant ou après qu'il réalise la tâche, ses réactions, comportements et opinions doivent être analysés pour continuer d'améliorer le produit. Les utilisateurs évaluent le produit en cours de conception, avant le développement de sa version finale pour que le processus de conception soit réitéré si les exigences des utilisateurs n'ont pas été atteintes.

**Figure 2.6 :** Processus itératif de la conception centrée utilisateur (d'après ISO, 2010 tirée de Lallemand et Gronier, 2015, p.49)



#### 2.4. Comment concevoir un outil utile, utilisable et acceptable ?

Toujours dans un but d'utilisabilité, il est important de développer autant l'interface du système que son interaction avec l'utilisateur, qui ne doit pas dépendre du hasard, mais d'un réel travail de conception explicite. Le produit doit être développé pour s'intégrer dans l'environnement de travail dans lequel il va être utilisé (Gulliksen *et al.*, 2003). Il faut prévoir un manuel d'utilisation, une aide en ligne, un entraînement à l'utilisation, etc. Tout au long du processus un "expert utilisabilité" doit se consacrer à l'utilisabilité du produit. Bien sûr, le processus de création est modulable et doit être adapté à chaque produit, en fonction de l'objectif du projet ou de l'environnement dans lequel le produit va s'insérer. Par exemple, l'ordre des activités de conception, les acteurs de la conception sont différents d'un projet à l'autre.

En résumé, plusieurs principes forment l'approche CCU. La conception est fondée sur une compréhension explicite des utilisateurs, de leurs tâches, de leurs compétences, de leurs habitudes et des contextes dans lesquels ils évoluent. Ils sont impliqués tout au long de la conception dans une équipe pluridisciplinaire avec une approche participative. Ce processus fait des allers-retours entre conception et évaluation.

#### 2.4.2 Démarches de conception utilisées dans le domaine de l'enseignement

L'ingénierie didactique, ou l'ingénierie pédagogique (*instructional design*), désigne la conception de situations d'enseignement, reposant sur les connaissances scientifiques et sur une méthodologie précise (Dillon & Morris, 1996a). L'objectif étant d'améliorer la qualité de l'enseignement réalisé par le PE et d'améliorer les apprentissages scolaires (Goigoux *et al.*, 2020). Selon Dolz et Lacelle (2017), depuis quelques années, l'ingénierie didactique tend à impliquer davantage les différents acteurs et à chercher de nouvelles méthodologies permettant de faire le lien entre connaissances scientifiques et mises en oeuvre pratiques.

Une démarche prometteuse d'ingénierie didactique est celle qui fait appel au concept de *recherche-design*. C'est une démarche de conception et d'évaluation d'outils didactiques qui prend en compte et qui enrichit les connaissances scientifiques (Dolz & Lacelle, 2017). Elle est inspirée de l'approche anglophone *Design-Based Research*. Wang et Hannafin (2005, p.6) la

## 2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

définissent comme "une méthodologie systématique mais flexible visant à améliorer les pratiques éducatives par le biais d'une analyse, d'une conception, d'un développement et d'une mise en oeuvre itérative, basée sur la collaboration entre chercheurs et praticiens dans des contextes réels, et menant à des principes et des théories de conception adaptés au contexte". L'esprit d'innovation, la sensibilité aux données probantes, la connexion aux sciences fondamentales et le dévouement à l'amélioration sont les principes de cette approche (Bereiter, 2002). Finalement, cette démarche a une visée pragmatique (travail collaboratif entre les acteurs impliqués et articulé tout au long du processus) et heuristique (modèle théorique élaboré par la recherche et testé par des expérimentations).

La recherche-design est utilisée en sciences de l'éducation depuis une trentaine d'années, alors nommée *Recherche Design en Education* (RDE Class & Schneider, 2013). Il est cependant constaté que cette approche est en fait peu utilisée (Basque, 2015). En effet, la méthodologie pour mettre en place ses principes n'est pas clairement définie et l'approche n'est pas outillée (Mandran *et al.*, 2021), ce qui rend son utilisation difficile pour les chercheurs. Des chercheurs travaillent aujourd'hui sur l'élaboration de principes précis pour mettre en oeuvre la démarche et proposer des outils d'accompagnement (Mandran *et al.*, 2021).

L'approche de design participatif (*co-design*) est une démarche centrée utilisateur qui implique l'utilisateur dans la conception de l'outil, en participant activement à l'élaboration de solutions de conception (Kaulio, 1998; Valente *et al.*, 2018). Roschelle *et al.*, (2006, p.606) définissent cette démarche comme "un processus de travail en équipe, hautement facilité, dans lequel les enseignants, les chercheurs et les développeurs travaillent ensemble dans des rôles définis pour concevoir une innovation éducative, réaliser un ou plusieurs prototypes, et évaluer l'importance de chaque prototype pour répondre à un besoin éducatif concret". Les auteurs décrivent sept caractéristiques de la démarche de conception participative. Premièrement, le but est de développer une innovation tangible et concrète, pas seulement théorique. Deuxièmement, le travail commence par une compréhension du terrain à partir d'un état des lieux des pratiques actuelles et des contextes de classe. Troisièmement la démarche est flexible et itérative, l'objet de l'innovation est modulé par l'apport des enseignants. Quatrièmement, un temps en commun doit être pris pour établir l'innovation à développer. Cinquièmement, le travail de conception

#### 2.4. Comment concevoir un outil utile, utilisable et acceptable ?

doit s'adapter au calendrier scolaire et aux horaires de travail des enseignants. Sixièmement, les rôles sont précis, les chercheurs s'occupent de faciliter le travail d'équipe, le développeur s'occupe de la faisabilité du projet et les enseignants répondent aux problèmes de conception. Enfin, la dernière caractéristique de la démarche de conception participative, est que la qualité du produit final est sous la responsabilité d'une personne, souvent du chercheur à la tête du projet, les responsabilités ne sont pas partagées.

Au sein du design participatif, un ensemble de démarches est retrouvé (voir par exemple Kaulio, 1998), qui peut être mise en oeuvre avec les enseignants ou avec les élèves. Par exemple, cette approche a été utilisée avec des enfants de 7 à 16 ans pour développer un livre en réalité augmentée (Alhumaidan *et al.*, 2015), pour répondre à un problème d'utilisabilité d'un environnement d'apprentissage augmenté (Roussel & Fleck, 2015), pour créer des activités narratives et de créativité (Forcisi & Decortis, 2018), ou pour concevoir des livres multisensoriels pour des enfants en situation de handicap visuel (Valente *et al.*, 2018).

La démarche qualifiée de *conception continuée dans l'usage* (Cèbe & Goigoux, 2007; Cèbe & Goigoux, 2018; Goigoux *et al.*, 2020; Renaud, 2020a; Renaud, 2020b; Roux-Baron *et al.*, 2017a) allie didactique et psychologie ergonomique et s'apparente aux *Design Based Research* ou *Educational Design* ou aussi, selon nous, à la conception centrée utilisateur. C'est en effet une démarche itérative et participative, qui a l'avantage d'être présentée simplement en trois étapes principales : conception initiale, amélioration/co-conception, évaluation externe (voir Figure 2.7). A partir des écrits de Cèbe et Goigoux (2018), Goigoux *et al.*, (2020) et de Renaud (2020b), nous exposerons les différentes étapes de cette démarche.

Après avoir identifié une difficulté d'enseignement rencontrée par les PE, les chercheurs peuvent initier la première étape de conception. Ils commencent par une triple analyse, débutant par les données scientifiques sur les compétences requises chez l'élève pour progresser. Puis, les chercheurs vont choisir, toujours sur la base des recherches scientifiques, les techniques pédagogiques les plus efficaces pour entraîner ces compétences. Enfin, ils vont analyser les pratiques habituelles des enseignants, afin d'élaborer un modèle de l'utilisateur. Les auteurs évoquent le besoin de faire un compromis entre le souhaitable pour l'élève et le raisonnable

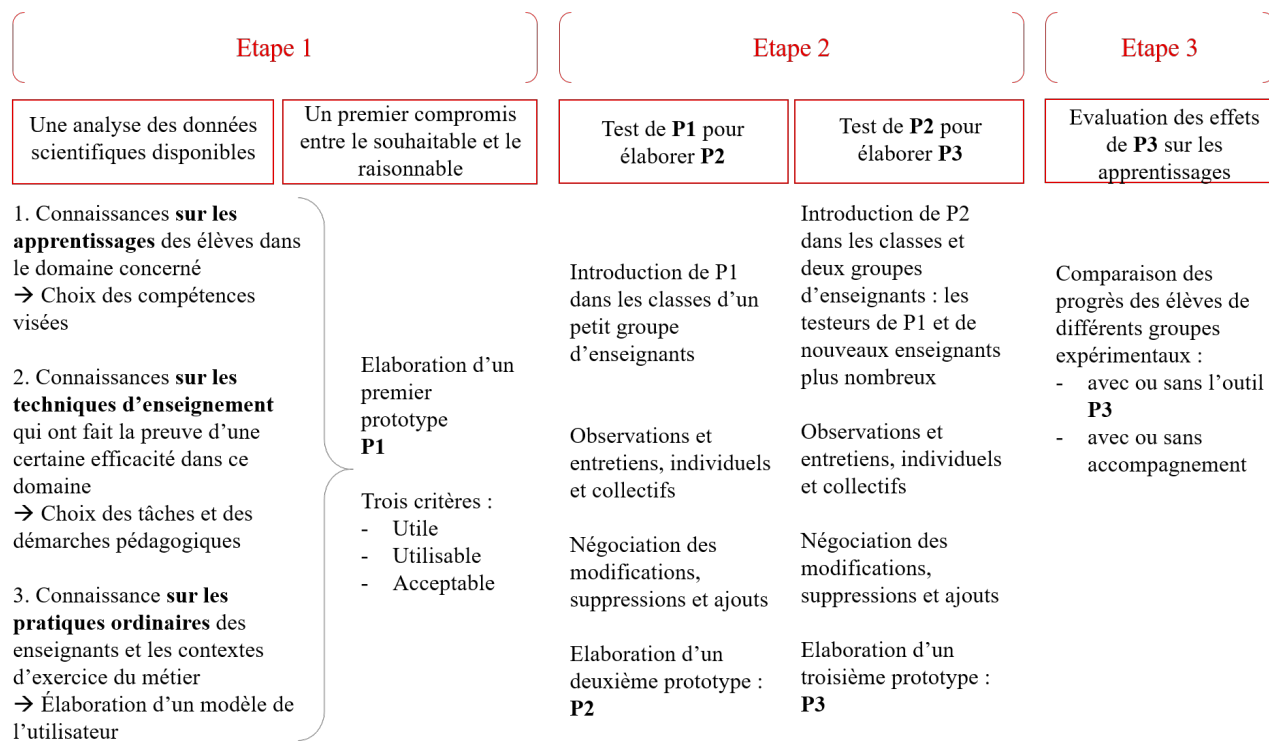
## 2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

pour l'enseignant. Finalement, il s'agit de concevoir un outil efficace pour les apprentissages, et utilisable et acceptable pour les enseignants. Sur la base de ce compromis, un premier prototype peut être créé.

La deuxième étape consiste à améliorer ce premier prototype (étape 2 dans la Figure 2.7). Pour ce faire, les auteurs demandent à un petit groupe d'enseignants de le tester dans leur classe. En plus de l'observation, un dialogue s'installe entre les utilisateurs et les concepteurs. Les enseignants deviennent des co-concepteurs. Pour les auteurs, l'enjeu de cette étape est de repérer les asymétries d'utilisation entre les PE pour améliorer l'outil et faire "oeuvre commune" (Cèbe & Goigoux, 2018, p.83). Une négociation se met en place sur le choix des modifications à apporter. Les désaccords sont le moteur des discussions et permettent de redéfinir les finalités de l'outil. Un deuxième prototype est alors conçu. Il va à son tour être utilisé dans les classes et cette fois-ci par un plus grand nombre d'enseignants. Sur la base des nouvelles discussions, un troisième prototype est proposé.

Dans une troisième étape, le prototype est testé avec un plus grand échantillon afin de valider son efficacité sur les apprentissages. Les progrès des élèves sont évalués en comparant un groupe

**Figure 2.7** : La démarche de Conception Continué dans l'Usage, tirée de Renaud (p.44, 2020b)



#### 2.4. Comment concevoir un outil utile, utilisable et acceptable ?

expérimental utilisant le nouvel outil à un groupe contrôle. Cette évaluation doit allier rigueur scientifique et validité écologique. Les auteurs précisent que c'est seulement si une telle étude donne des résultats positifs que l'outil peut être diffusé à large échelle.

Cèbe, Goigoux et leur équipe ont développé l'outil didactique Narramus pour travailler la compréhension dès la maternelle (Cèbe & Goigoux, 2017), en suivant la démarche de conception continuée dans l'usage. Ils ont cherché à satisfaire les critères d'utilité, d'utilisabilité et d'acceptabilité (Roux-Baron *et al.*, 2017a). Narramus a fait l'objet d'une étude de grande envergure pour mesurer son utilité réelle, sur trois ans (2016-2019), avec la participation de 265 classes. Les enseignants étaient répartis en trois groupes : un premier groupe utilisait l'outil en profitant d'un accompagnement par des formateurs, un deuxième groupe avec l'outil mais sans accompagnement et un dernier groupe, contrôle, disposant uniquement des albums. Les auteurs postulent que si leur outil est utile, utilisable et acceptable, les groupes l'utilisant devraient présenter de meilleures performances en compréhension que les élèves recevant uniquement les albums, et que bénéficier d'un accompagnement ne devrait pas impacter significativement les résultats. Les élèves étaient évalués avant et après l'entraînement sur le récit étudié pendant l'intervention. Les analyses ont révélé que les deux groupes expérimentaux avaient significativement plus progressé que les élèves du groupe contrôle (Roux-Baron *et al.*, 2017b) sur la mesure de rappel du récit et sur le lexique. Le groupe avec accompagnement n'a pas surpassé le groupe sans accompagnement. Une deuxième étude de Roux-Baron (2019) a montré que Narramus permettait à des élèves de moyenne et grande section, de milieu défavorisé, d'être plus efficaces sur le rappel d'un nouveau texte oralisé, sur sa compréhension fine et sur son vocabulaire que des élèves d'un milieu équivalent sans Narramus. Néanmoins, l'intervention ne leur a pas permis de rattraper le niveau d'élèves favorisés. Dans une troisième étude (Roux-Baron & Cèbe, 2020), menée avec des élèves de grande-section, l'utilisation de Narramus s'est révélée être efficace pour retenir et réemployer du vocabulaire. Ces études valident l'utilité de l'outil et encouragent à suivre une telle démarche de conception.

En résumé, les démarches proposées pour concevoir un outil didactique ou pédagogique utile, utilisable et acceptable par les enseignants sont toutes inspirées de la CCU. Elles sont

## *2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables*

basées sur le principe d'une participation des utilisateurs, donc des enseignants, à la conception. Elles prévoient toutes également un processus de conception itératif, où des prototypes sont testés et progressivement améliorés.

### **2.5 Notre démarche**

Rappelons avant toute chose que la méthode Lili CP est en conception depuis plusieurs années. Au début de la thèse, la plupart des contenus étaient créés mais n'étaient pas finalisés. Le contenu, présenté dans le chapitre [1](#), relève de la responsabilité des auteurs de la méthode. Le but de la thèse est d'évaluer l'efficacité et l'ergonomie de la méthode Lili CP.

La démarche d'évaluation utilisée ici s'est inspirée des différents modèles théoriques et des différentes approches, notamment l'approche centrée utilisateur, l'ergonomie de conception et la conception continuée dans l'usage. En effet, ce projet se rapproche de la conception centrée utilisateur car l'utilisateur est mis au centre de la conception, l'objectif étant que la méthode soit adoptée par le plus grand nombre d'enseignants. De plus, l'équipe d'auteurs est pluridisciplinaire et des tests en situation réelle sont menés. La démarche s'inscrit aussi dans l'ergonomie de conception car les actions d'évaluations/améliorations sont réalisées pendant sa conception, (Brangier & Robert, [2014](#)) et le but est d'assurer la compatibilité entre la méthode et les besoins et conditions d'exercice des enseignants (Barcenilla & Bastien, [2009](#)). Enfin, notre démarche prend appui sur celle de Cèbe et Goigoux ([2007](#)) car elle est suffisamment détaillée et adaptée au monde de l'éducation. Par exemple, dans leur démarche, le passage difficile du laboratoire à la classe est pris en compte.

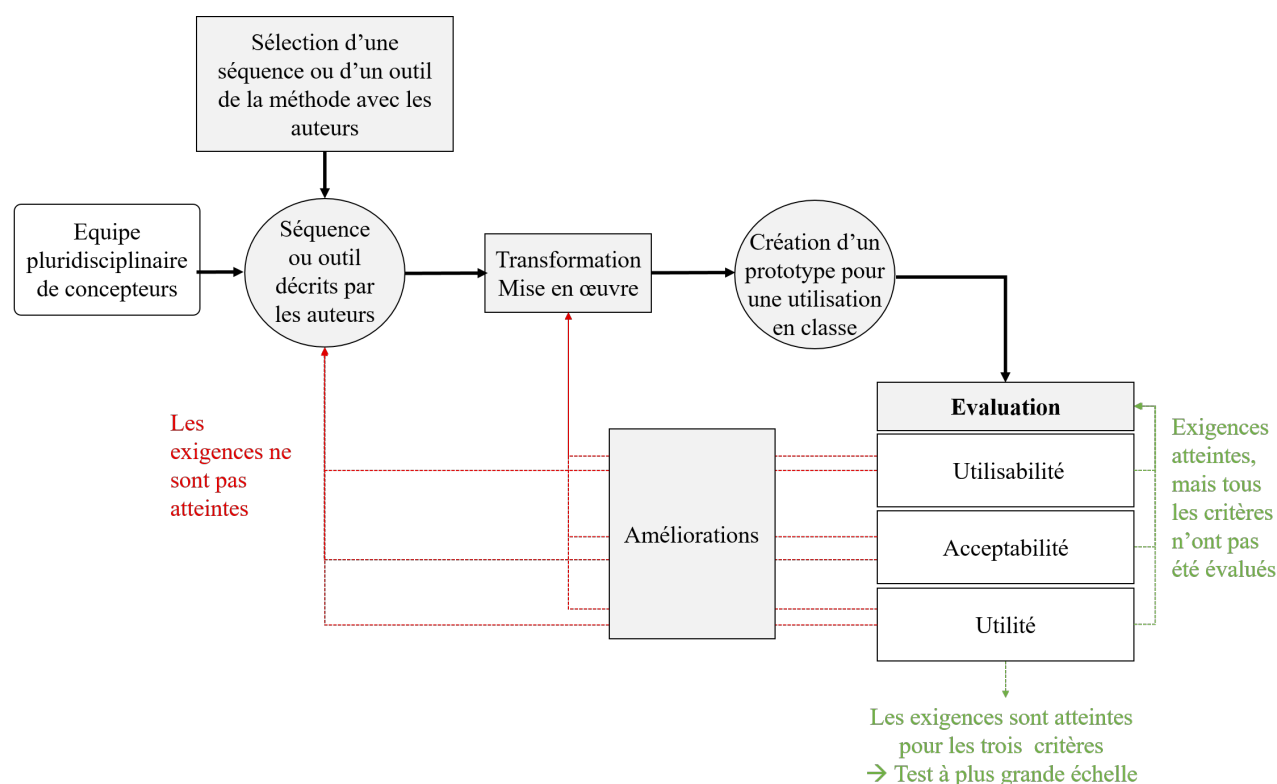
Comme préconisée dans l'approche CCU, la démarche de la thèse a débuté par une analyse des pratiques des futurs utilisateurs. Les objectifs étaient multiples, intéressant autant la conception que l'évaluation. Il s'agissait de connaître et comprendre les pratiques, les préférences, les attentes et les priorités des enseignants. Après avoir mené quelques observations en classes de CP, suivies de quelques entretiens, un questionnaire a été créé. Cette étude est décrite dans le chapitre [3](#).



Ensuite, l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité de certaines parties de la méthode ont été évaluées. En effet, la conception d'une méthode de lecture est particulière car il ne s'agit pas d'un outil unique mais d'un ensemble d'outils pédagogiques. Il est donc difficile, voir impossible, de la tester en intégralité sur un an d'utilisation tellement la variabilité entre les pratiques serait grande, de même pour le groupe contrôle (voir Goigoux, 2016). De plus, la méthode étant en cours de conception, tous les outils la composant n'étaient pas prêts à être testés en classe. D'ailleurs, un des principes de la CCU est qu'il est possible de diviser le produit en parties qui peuvent être utilisées de manière réelle sur la base d'une image de l'ensemble du produit et en fixant des priorités (Gulliksen *et al.*, 2003). Le choix du matériel à tester a été réalisé en s'appuyant sur les questionnements des auteurs et de la maison d'édition.

Nous détaillerons ici seulement la démarche globale entreprise, les adaptations de la démarche pour chaque étude seront détaillées dans chaque chapitre empirique. La Figure 2.8 résume notre démarche optimale. Elle peut-être décrite en plusieurs étapes.

**Figure 2.8 :** La démarche utilisée pour évaluer la méthode Lili CP.



## *2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables*

**Sélection.** Après l'analyse des pratiques enseignantes, certains outils et séquences pédagogiques ont été sélectionnés pour être évalués sur la base d'une réflexion avec les auteurs et la maison d'édition. Des priorités ont été établies. Ainsi, les séances d'apprentissage d'une stratégie de compréhension basée sur les pronoms (Chapitre 5), l'outil frappe-fusion pour travailler la combinatoire (Chapitre 4), l'application ECRIMO pour entraîner l'encodage (Chapitre 6) et la présentation du guide pédagogique (Chapitre 4) ont fait l'objet d'une évaluation.

**Transformation.** Ensuite pour chacun de ces éléments, un travail de transformation a eu lieu pour passer de la description des auteurs à sa mise en oeuvre concrète. Un prototype a pu alors être testé. En effet, l'approche CCU recommande de proposer des prototypes tout au long de la conception et de les tester en contexte, graduellement pour aller vers un prototype final.

**Évaluation.** En raison des contraintes de temps, les trois critères d'utilité, d'utilisabilité et d'acceptabilité n'ont pas tous été évalués pour chaque partie de la méthode testée dans les expérimentations. Chacune des expérimentations s'est focalisé sur les critères qui nous semblaient les plus cruciaux pour chacun des éléments testés. L'utilisabilité et l'acceptabilité ont été évaluées pour l'outil frappe-fusion et pour la présentation du guide pédagogique (Chapitre 4). L'utilité a été évaluée pour les séances d'apprentissage d'une stratégie de compréhension basée sur les pronoms (Chapitre 5). Les trois critères ont été évalués pour l'application ECRIMO (Chapitre 6).

L'évaluation de l'utilité a consisté à répondre à la question : Est-ce que l'entraînement Lili CP a permis aux élèves de plus progresser qu'un autre entraînement ? La méthode empirique a été utilisée en contexte (Tricot & Plégat-Soutjis, 2003), en comparant un groupe d'élèves entraîné avec le support Lili CP à un groupe d'élèves contrôle actif ou passif.

L'évaluation de l'utilisabilité cherchait à répondre à la question : L'outil de la méthode est-il facile à utiliser ? Il a été demandé aux enseignants d'utiliser le prototype, puis de compléter le SUS, modifié en conséquence pour correspondre au prototype testé (Nielsen, 1994). Des questions ouvertes ont été ajoutées à la suite du SUS afin d'en savoir davantage sur les raisons de la notation. En effet, il est courant dans les études qui évaluent l'adoption d'une technologie d'ajouter des entretiens, des questions ouvertes ou fermées sur la base de la littérature pour mieux

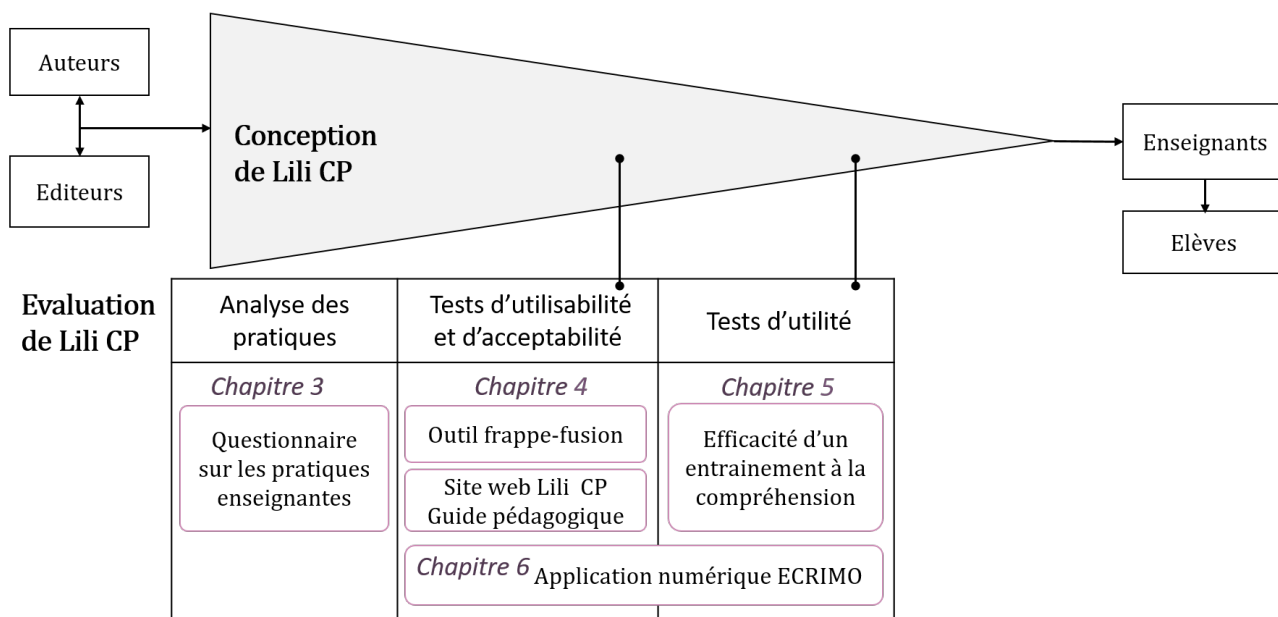
apprécier les facteurs responsables de l'utilisation ou de la non utilisation de l'outil (e.g., Huang *et al.*, [2017]; Kalogiannakis & Papadakis, [2019]). Pour la présentation du guide pédagogique (Chapitre [4]) nous avons aussi utilisé le NASA-RTLX, ainsi que des mesures d'utilisabilité objectives (temps, nombre de clics, nombre d'erreurs). L'observation a été utilisée pour regarder le nombre d'erreurs et le type d'erreurs lors de l'utilisation du frappe-fusion (Chapitre [4]). Pour évaluer l'acceptabilité (compatibilité avec les situations de classe) nous avons ajouté quelques questions : une sur la recommandation à des collègues Rogers ([1995]), une sur la compatibilité avec les pratiques actuelles des enseignants (Nielsen, [1993]; Tricot & Plécat-Soutjis, [2003]) et une sur la satisfaction de l'utilisateur (Nielsen, [1993]; Venkatesh & Davis, [2000]).

**Améliorations.** Après le test du prototype, que celui-ci ait été positif ou non, son utilisation en milieu réel permet déjà de l'améliorer. Néanmoins, en fonction du respect des exigences, les améliorations sont plus ou moins importantes. Ces améliorations sont aussi différentes en fonction des problèmes soulevés (illustré par les flèches en pointillé sur la Figure [2.8]). Le choix de mise en oeuvre peut être en cause, ou les contenus proposés par les auteurs. Par exemple, si c'est un souci de compatibilité avec l'organisation de la classe (acceptabilité), c'est au niveau de la mise en oeuvre que les améliorations sont menées. Par contre, si c'est un souci de compatibilité avec les recommandations ministérielles (acceptabilité), c'est plutôt au niveau des descriptions des séances créées par les auteurs que les modifications ont lieu.

**Réitération.** Ensuite, en fonction de l'atteinte ou non des exigences et en fonction du nombre de critères évalués, une seconde itération pourra être nécessaire (illustré par les flèches en pointillé sur la Figure [2.8]). En effet, les trois critères sont pertinents (Tricot & Plécat-Soutjis, [2003]) et multiplier le nombre d'itérations permet de s'en approcher progressivement (e.g., Gulliksen *et al.*, [2003]). Les trois critères ne sont pas indépendants les uns des autres, il est donc possible d'observer par exemple un souci d'utilité expliqué par un problème d'utilisabilité. Seule l'application ECRIMO a fait l'objet d'une seconde itération.

2. Construire des outils d'enseignement de la lecture utiles, utilisables et acceptables

**Figure 2.9** : Les différentes études pour évaluer la méthode Lili CP.



Finalement, une analyse des pratiques enseignantes, des tests d'utilité, d'utilisabilité et d'acceptabilité ont été menés dans ce travail de recherche pour soutenir la conception de la méthode Lili CP. Ces différentes études sont résumées dans la Figure 2.9.



# Chapitre 3

## Analyse des pratiques enseignantes

### Sommaire

---

<b>3.1 Introduction</b>	116
<b>3.2 Méthode</b>	117
3.2.1 Procédure d'échantillonnage	117
3.2.2 Le questionnaire	117
3.2.3 Procédure d'administration du questionnaire	118
<b>3.3 Résultats</b>	118
3.3.1 Données retenues	118
3.3.2 Description de l'échantillon	119
3.3.3 Généralités sur le temps d'enseignement de la lecture et de la compréhension en CP	119
3.3.4 Utilisation actuelle d'une ou plusieurs méthode(s) pour apprendre à lire	120
3.3.5 Critères de choix d'une méthode	122
3.3.5.1 Critères de choix de la méthode actuelle	122
3.3.5.2 Critères de choix d'une future méthode	123
3.3.6 Préférences ergonomiques	124
3.3.6.1 Ressources enseignantes	124
3.3.6.2 Ressources élèves	125
<b>3.4 Discussion</b>	126
3.4.1 Précautions préalables	126
3.4.2 Synthèse des résultats	127
<b>3.5 Conclusion</b>	128

---

## 3.1 Introduction

Pour proposer des outils aux enseignants visant à faire évoluer efficacement les pratiques, une connaissance précise des pratiques actuelles des PE de CP en ce qui concerne l'enseignement de la lecture nous est nécessaire. Sans elle, le risque est de construire des actions finalement inefficaces car trop éloignées des pratiques réelles ou, au contraire, correspondant à des pratiques déjà intégrées par la plupart des PE. En effet, dans une démarche de conception centrée utilisateur, il est primordial de connaître et de comprendre les pratiques des enseignants et le contexte dans lequel ils évoluent (Gulliksen *et al.*, 2003). La recherche conduite par Roland Goigoux auprès de 135 PE de CP a permis de décrire et quantifier certaines pratiques (Goigoux, 2016). Ainsi, 69 % des PE observés utilisaient une méthode d'apprentissage de la lecture. La variété des méthodes utilisées était très grande et l'observation détaillée a montré que les PE pouvaient utiliser une même méthode de façon très différente.

Nous avons souhaité affiner et mettre à jour la description des pratiques d'enseignement de la lecture au CP aujourd'hui. En effet, les observations de Goigoux datent de 2015 et on peut penser que les pratiques ont évolué depuis, notamment suite à la diffusion des derniers documents émis par le MENJ et le CSEN (CSEN, 2019; MEN, 2018). Deux questions nous ont semblé centrales pour notre démarche centrée utilisateur. Après avoir rencontré des enseignants de CP et avoir observé leur environnement de travail, nous avons cherché à en savoir davantage au travers d'un questionnaire, découpé en deux thématiques.

La première thématique est celle des activités et des outils d'enseignement de la lecture. Dans l'ensemble des activités d'apprentissage de la lecture, nous avons notamment interrogé les PE sur leurs activités d'enseignement de la compréhension, dimension essentielle de l'acte de lire (Gough & Tunmer, 1986). Ensuite, nous avons centré nos questions sur les méthodes et d'autres outils utilisés pour enseigner la lecture. Nous avons voulu savoir sur quels outils s'appuient réellement les PE pour enseigner la lecture et quelles raisons président au choix d'un outil. L'usage d'une méthode exclusive est-il une règle générale, ou bien la plupart des PE en combinent-ils plusieurs, et lesquelles? Comment les différents outils accompagnant les méthodes (fichier d'exercice, guide du PE, etc.) sont-ils utilisés? Les PE sont-ils prêts à utiliser les outils numériques (tablettes)? La seconde thématique aborde les préférences ergonomiques des PE à propos des méthodes de lecture. Dans cette partie nous avons voulu répondre à certaines questions d'affichage

### *3. Analyse des pratiques enseignantes*

que pouvaient se poser les auteurs de la méthode Lili CP. Par exemple, dans quel support les histoires doivent-elles apparaître ? Faut-il préférer un affichage ludique ou épuré ? Nous présenterons donc ici les résultats du questionnaire (détails en Annexe [B](#)), conduits en 2019 auprès d'enseignants de CP.

## **3.2 Méthode**

### **3.2.1 Procédure d'échantillonnage**

L'ensemble des PE français exerçant en classe de CP pendant l'année scolaire 2018-2019 représentait la population cible de l'enquête. Les Éditions Hatier nous ont proposé d'utiliser leur base de données pour la diffuser. Cette méthode a été retenue car elle assurait une diffusion rapide et à large échelle. L'enquête a alors été diffusée aux 66 959 personnes abonnées à la Newsletter de l'entreprise destinée aux classes de CP. De ce fait, cet échantillon était composé majoritairement de personnes enseignant en CP à la rentrée 2018-2019, mais aussi des personnes ayant enseigné en CP à un moment dans leur carrière, des PE de maternelle, des membres de RASED, etc. Le mail d'envoi précisait que le questionnaire s'adressait uniquement aux personnes enseignant en CP à la rentrée 2018. Les répondants ont été filtrés lors du tri des données afin de ne garder que les réponses des PE de CP.

### **3.2.2 Le questionnaire**

Le questionnaire comportait 31 questions au total (voir Annexe [B](#) pour le détail). Après un rappel de l'objectif de l'étude et de ses partenaires, accompagné de la mention obligatoire relative au Règlement Général sur la Protection des Données (en vigueur depuis le 25 mai 2019), le questionnaire débutait par deux questions générales sur le temps accordé à l'enseignement du lire/écrire et de la compréhension. Ensuite, quatre questions portaient sur l'utilisation d'une ou plusieurs méthodes. Puis on les interrogeait sur les raisons qui sous-tendent leur choix d'une méthode (leur méthode actuelle mais surtout leur besoin dans la perspective d'un changement de méthode) à travers huit questions. Huit questions étaient ensuite posées sur l'ergonomie des méthodes. Les neuf derniers items portaient sur des informations démographiques ou de contexte (e.g., l'ancienneté de service, le nombre d'années d'enseignement au CP, la catégorie de l'école HREP, REP ou REP+).



Le questionnaire a été rédigé de façon à être au plus près de la réalité des PE et a fait l'objet de plusieurs relectures ayant permis d'ajuster sa pertinence et sa clarté. Le questionnaire a ensuite été pré-testé auprès de quatre PE de CP dans les conditions similaires à celles rencontrées par les répondants du questionnaire final.

#### 3.2.3 Procédure d'administration du questionnaire

Le questionnaire a été implémenté et déployé en ligne via le logiciel Net Survey (licence des Éditions Hatier). Un lien pour y accéder a été transmis par email via la Newsletter CP de Hatier. Suivant la guideline de Dillman *et al.*, (2014), le mail indiquait ce qui était demandé aux participants, pourquoi ils étaient contactés, le sujet du questionnaire, l'auteur du questionnaire et ses partenaires. Le nombre de personnes destinataires du mail étant trop important, nous avons fait le choix de ne pas indiquer le contact de l'auteur. L'invitation à participer a été envoyée le 8 juillet, soit peu de temps après la fermeture des classes, et clôturée le 15 juillet 2019. Le questionnaire a été mis en ligne pendant une semaine, le nombre de nouveaux répondants étant quasi nul passé ce délai. Le temps moyen pour répondre au questionnaire était de 30 minutes.

Selon le rapport de Net Survey, sur les 66 959 destinataires de la Newsletter, 24 % d'entre eux ont ouvert le mail, soit 16 070 personnes. Parmi celles-ci, 12 722 personnes ont cliqué sur le lien, soit 19 % des destinataires du mail. Le nombre de personnes ayant répondu au questionnaire est de 2 117, ce qui correspond à 3 % des destinataires du mail.

## 3.3 Résultats

### 3.3.1 Données retenues

Sur les 2 117 répondants, nous avons éliminé les 881 questionnaires incomplets, soit 42 % des répondants. De même, 10 répondants (0,8 %) ayant répondu de manière aberrante aux informations démographiques (e.g., âge supérieur à 80 ou inférieur à 20) ont été supprimés. Enfin, une dernière vérification a conduit à exclure 6 répondants ayant déclaré avoir rencontré des problèmes techniques ou ne pas être un enseignant de CP. Après ces différentes étapes de tri, la taille de l'échantillon est de 1 220 participants.

### 3.3.2 Description de l'échantillon

Les participants étaient majoritairement des femmes (94.3 %). La moyenne d'âge était de 43.9 ans (ET=7.9 ; étendue 23-64) pour les femmes et de 44 ans (ET = 9.2 ; étendue 24-62) pour les hommes. La tranche d'âge 40 - 49 ans était la plus représentée (44 %), l'Ancienneté Générale de Service (AGS) était en moyenne de 18 ans (ET = 8.3 ; étendue 1-42) et le nombre moyen d'années d'enseignement en CP était de 9 ans (ET = 6.5 ; étendue 1-35). En comparaison, le compte-rendu "Repères et Références Statistiques" de 2019 (RERS ; DEPP, 2019) indique que, à la rentrée 2018, 84.8 % des PE du premier degré étaient des femmes, avec une moyenne d'âge de 41.6 ans et de 44 pour les hommes. La différence de proportion homme/femme entre ces deux enquêtes peut provenir du fait que notre échantillon ne comporte que des PE de CP.

La distribution des participants en fonction du statut de leur école (École publique = 86.1 % ; Hors REP = 80.5 % ; REP = 13.3 % ; REP+ = 6.2 %) est proche de la population générale basée sur un nombre d'écoles (respectivement 88.9 % ; 96.5 % ; 8.4 % ; 4.9 % ; DEPP, 2019). La proportion de participants issus d'une classe à simple niveau ou multi-niveaux était presque équivalente (respectivement 44.6 % et 40.3 %). Les classes dédoublées représentaient 12.8 % de notre échantillon. La proportion restante correspond aux classes ULIS, aux classes spécialisées (ex : IME), aux classes bilingues et aux classes uniques. Le rythme de 4 jours d'école était largement adopté dans l'échantillon (83.2 %). Aucune information sur la situation géographique n'a été recueillie dans cette enquête.

### 3.3.3 Généralités sur le temps d'enseignement de la lecture et de la compréhension en CP

Environ 75 % des participants ont déclaré accorder entre 1h30 et 3h par jour aux activités de lecture et d'écriture. Dans les extrêmes, 13 % déclarent passer moins de 1h30 et 12 % plus de 3h à l'apprentissage de la lecture et de l'écriture. Logiquement, le rythme scolaire semble jouer un rôle sur le temps journalier accordé aux activités de lecture/écriture. En effet, le pic de réponses des PE suivant un rythme de 4 jours et demi est entre 1h30 et 2h (31 %) et il se situe entre 2h et 2h30 (32 %) pour un rythme de 4 jours, ce qui correspond pour tous à environ 10H hebdomadaire.

Interrogés sur leur enseignement de la compréhension, presque tous les participants (98 %)

ont indiqué travailler la compréhension, mais 66 % d'entre eux aimeraient le faire davantage alors que seulement 33 % pensent en faire suffisamment. Dans la proportion très faible des PE n'enseignant pas la compréhension (2 %), 20 participants ont signalé ne pas savoir comment la travailler et 9 participants ont catégorisé cet enseignement comme inutile.

### 3.3.4 Utilisation actuelle d'une ou plusieurs méthode(s) pour apprendre à lire

Questionnés sur l'utilisation d'une méthode pour l'enseignement de la lecture, 10 % des PE ont répondu avoir créé leur propre méthode et 88 % ont déclaré utiliser au moins une méthode éditée (le pourcentage restant correspond aux personnes ayant répondu *autre*). Parmi ceux qui utilisent au moins une méthode éditée (1 070), 40 % ont déclaré avoir une méthode qu'ils complètent principalement avec des ressources qu'ils ont eux-mêmes créées, 34 % ont une méthode qu'ils complètent principalement avec des ressources trouvées sur Internet et 17 % ont une méthode qu'ils complètent principalement avec des ressources issues d'autres méthodes de lecture. Seuls 9 % des PE qui utilisent une méthode éditée la suivent telle quelle et exclusivement.

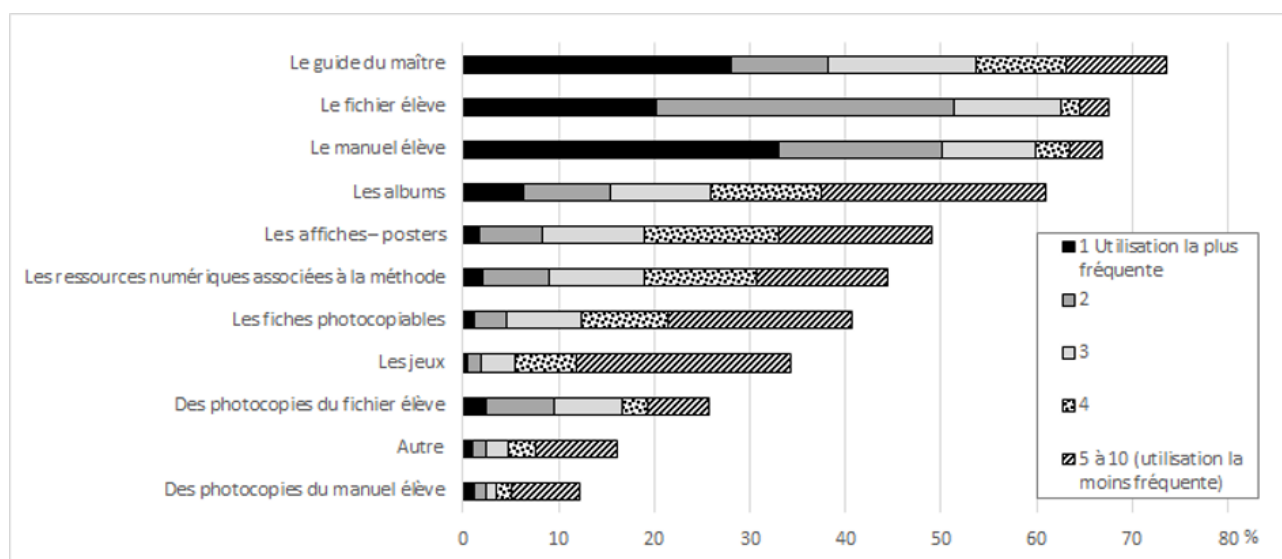
Parmi les participants ayant déclaré avoir une méthode associée à d'autres méthodes ou associée à des supports créés eux-mêmes (611), 54 % expliquent qu'ils piochent dans différentes méthodes pour faire de la différenciation, 51 % en fonction des apprentissages et 18 % en fonction du niveau atteint par les élèves. Soixante-seize PE (12 %) expliquent ce choix par d'autres raisons non proposées dans l'enquête.

Nous avons demandé aux PE utilisant une ou plusieurs méthodes (1 101) de classer les différents supports utilisés en fonction de leur fréquence d'utilisation (Figure 3.1). Toutes positions additionnées, le guide du PE, sélectionné par 811 personnes (75 %), est le support le plus utilisé dans une méthode et c'est en utilisation première que les PE le classent le plus (choisi en n°1 par 38 % des 811 PE). Le fichier élève arrive en seconde position en étant utilisé par 743 personnes (68 %) et est surtout classé en utilisation secondaire (choisi en n°2 par 46 % des 743 PE). Le manuel élève, sélectionné par 735 personnes (68 %), est classé comme support le plus couramment utilisé par 50 % d'entre eux. Ces trois premiers supports sont donc les plus

### 3. Analyse des pratiques enseignantes

fréquemment utilisés. Les autres supports (albums, affiches, jeux etc.) sont aussi utilisés par de nombreux PE, mais de façon moins fréquente (voir détails Figure 3.1).

**Figure 3.1 :** Classement, par ordre de fréquence d'utilisation, des supports contenus dans leur(s) méthode(s). Les rangs 5 à 10 (1 correspondant à l'utilisation la plus fréquente et 10 à l'utilisation la moins fréquente) ont été additionnés pour une meilleure lisibilité.

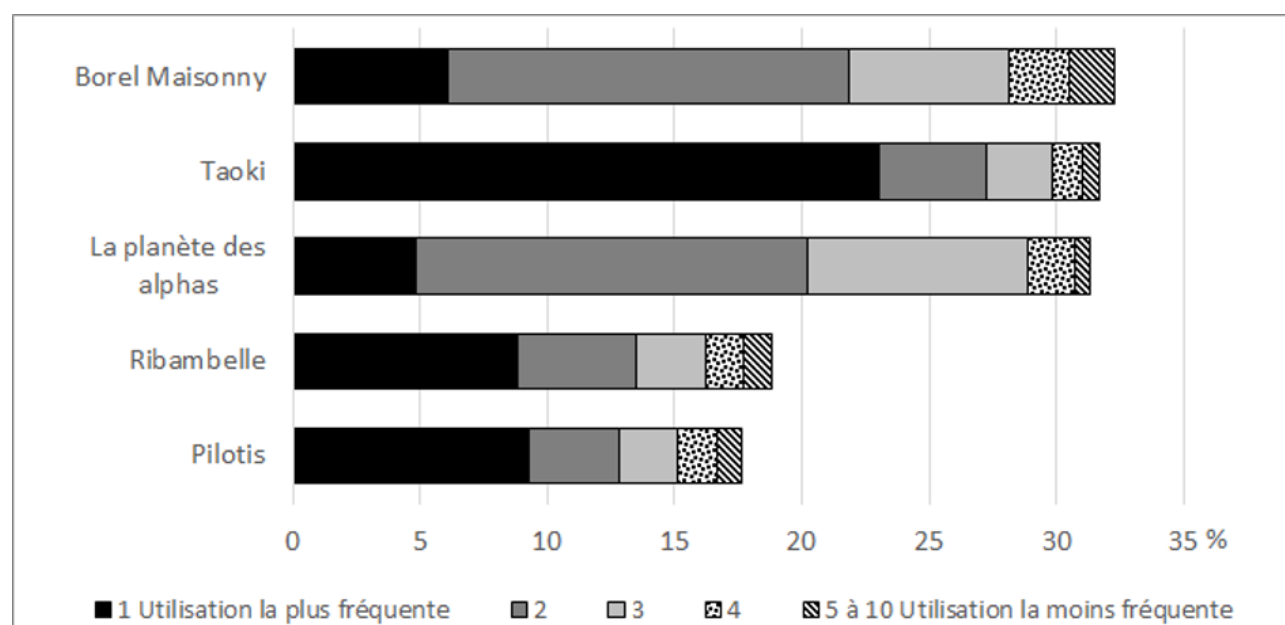


Lecture : Les photocopies du manuel élève sont utilisées par 12 % des 1 101 répondants. Sur l'échelle de fréquence, 1 % des répondants classe ce support comme "utilisé le plus fréquemment" et 7 % l'ont classé dans les rangs "utilisation la moins fréquente" allant de 5 à 10.

Les PE devaient ensuite identifier les méthodes qu'ils ont utilisées pendant l'année scolaire 2018-2019 parmi une liste fournie, et les classer par ordre de fréquence d'utilisation. Dans un souci d'exhaustivité, 59 méthodes actuellement commercialisées leur étaient proposées (Annexe B question 6). En moyenne, les répondants déclarent utiliser 2.4 méthodes durant l'année scolaire (ET = 1.4 ; étendue 1 - 10), 35 % d'entre eux n'en utilisent qu'une seule, 24 % en utilisent deux, 22 % en utilisent trois, 11 % en utilisent 4 et 8 % (66) déclarent en utiliser plus de cinq. Sur les 59 méthodes proposées, 10 n'ont été sélectionnées par aucun répondant. De plus, 10 % (83) des répondants ont déclaré utiliser une autre méthode que celles proposées dans le questionnaire. Parmi les méthodes utilisées (voir Figure 3.2), cinq se démarquent particulièrement par le nombre important de PE qui les mentionnent : Borel Maissonny (32 %), Taoki (32 %), La planète des Alphas (31 %), Ribambelle (19 %) et Pilotis (18 %). En terme de fréquence

d'utilisation, Taoki, Ribambelle et Pilotis sont avant tout employées comme méthode principale (respectivement 73 %, 47 % et 53 % de leurs utilisateurs les placent en première position). Borel Maisonnny et La planète des Alphas semblent plus souvent être utilisées en méthodes complémentaires (49 % de leurs utilisateurs les placent en seconde position). Les méthodes utilisées par plus de 10% des PE sont présentées dans la Figure 3.2, les méthodes utilisées par 1 à 10% des PE sont présentées en Annexe B.

**Figure 3.2 :** Classement par ordre de fréquence d'utilisation des cinq méthodes les plus utilisées (1 correspondant à l'utilisation la plus fréquente et 10 à l'utilisation la moins fréquente). Les rangs 5 à 10 ont été additionnés pour une meilleure lisibilité.



Lecture : Borel Maisonnny est utilisée par 32,3 % des 852 répondants. Sur l'échelle de fréquence, 6,1 % des 852 PE classent ce support comme "utilisé le plus fréquemment" et 1,7 % l'ont classé dans les rangs "utilisation la moins fréquente" allant de 5 à 10.

### 3.3.5 Critères de choix d'une méthode

#### 3.3.5.1 Critères de choix de la méthode actuelle

Parmi les PE ayant déclaré utiliser au moins une méthode éditée, 42 % indiquent l'avoir choisie seuls, 39 % avec des collègues et 19 % disent ne pas l'avoir choisi (déjà dans la classe à leur arrivée). Les 901 PE ayant choisi leur méthode devaient ensuite sélectionner les trois raisons principales à ce choix parmi 12 propositions (détails en Annexe B, question 8). La moitié d'entre eux déclare s'être basé sur son orientation théorique, 38 % l'ont choisi pour sa progression et

### 3. Analyse des pratiques enseignantes

pour l'intérêt des textes et des histoires, 34 % pour sa conformité aux programmes, 25 % sur la recommandation d'un pair, 21 % pour la qualité des exercices, 20 % pour Le manuel - fichier élève qui favorise le travail en autonomie. Les autres raisons proposées ont été choisies par moins de 20 % des répondants (voir détails en Annexe [B](#), question 8). Enfin, 20 % mettent en avant l'importance du côté adaptatif de leur méthode à tous leurs élèves (permet la différenciation, adapté à un public de REP, réussite auprès des élèves fragiles etc.).

#### 3.3.5.2 Critères de choix d'une future méthode

S'ils avaient à choisir une nouvelle méthode, la quasi-totalité des PE annoncent qu'ils se conformeraient aux directives actuelles, puisque 99 % adopteraient une méthode qui traite des CGP de manière systématique. Interrogés plus en détail sur son contenu, 86 % choisiraient de partir des graphèmes et des phonèmes pour aller vers le mot et 14 % choisiraient de partir du mot pour aller vers les graphèmes et les phonèmes. 96 % des PE préféreraient aussi une méthode qui introduit quelques mots outils par rapport à une méthode qui n'en introduirait aucun. Enfin, 60 % des PE préfèrent une méthode contenant des textes 100 % décodables par les élèves. Dans une nouvelle méthode de lecture, la moitié des PE (54 %) rechercherait en priorité de nombreuses activités pour permettre la différenciation, un quart (23 %) prioriserait une méthode qui propose de nombreuses activités sous forme de jeux et 22 % une méthode composée de nombreux exercices pour travailler la compréhension. Parmi les cinq ressources complémentaires qui étaient proposées comme pouvant être incluses dans la méthode, les PE ont presque tous (93 %) sélectionné des ressources pour la mise en place d'ateliers autonomes (ex : jeux, exercices, etc.). Des conseils et propositions pour les classes multi-niveaux ont été choisis par un peu plus de la moitié des répondants (53 %). Les PE insistent donc sur leur besoin d'outils ou d'activités pour favoriser la différenciation et le travail en autonomie.

L'usage du numérique pouvant être une réponse à ces besoins, notamment les applications sur tablettes tactiles, nous avons interrogé les PE sur leur susceptibilité d'utiliser des tablettes pour l'apprentissage de la lecture (échelle de 1 "Non, pas du tout probable" à 10 "Oui, tout à fait probable", voir Annexe [B](#), question 14). Globalement, 56 % des PE déclarent leur usage de tablettes peu probable (réponses 1 à 5) et 30 % le déclarent même pas du tout probable

(réponse 1). Seuls 17 % déclarent que leur utilisation des tablettes est tout à fait probable. Ce degré de susceptibilité à utiliser des tablettes diminue légèrement mais significativement avec l'âge et l'ancienneté générale de service ( $r = -.06$ ,  $p < .05$ ). Logiquement, il dépend aussi de leur équipement actuel en tablettes (test Kruskal-Wallis :  $W(4) = 242.1$ ,  $p < .001$ ) : parmi les 74 % des PE n'ayant aucun équipement, 40 % répondent que leur usage de tablettes n'est pas du tout probable, alors qu'ils sont moins de 10 % à donner cette réponse quand ils possèdent déjà un équipement. Aucune différence n'est par contre observée en fonction de la taille de leur équipement (une ou plusieurs tablettes).

### 3.3.6 Préférences ergonomiques

#### 3.3.6.1 Ressources enseignantes

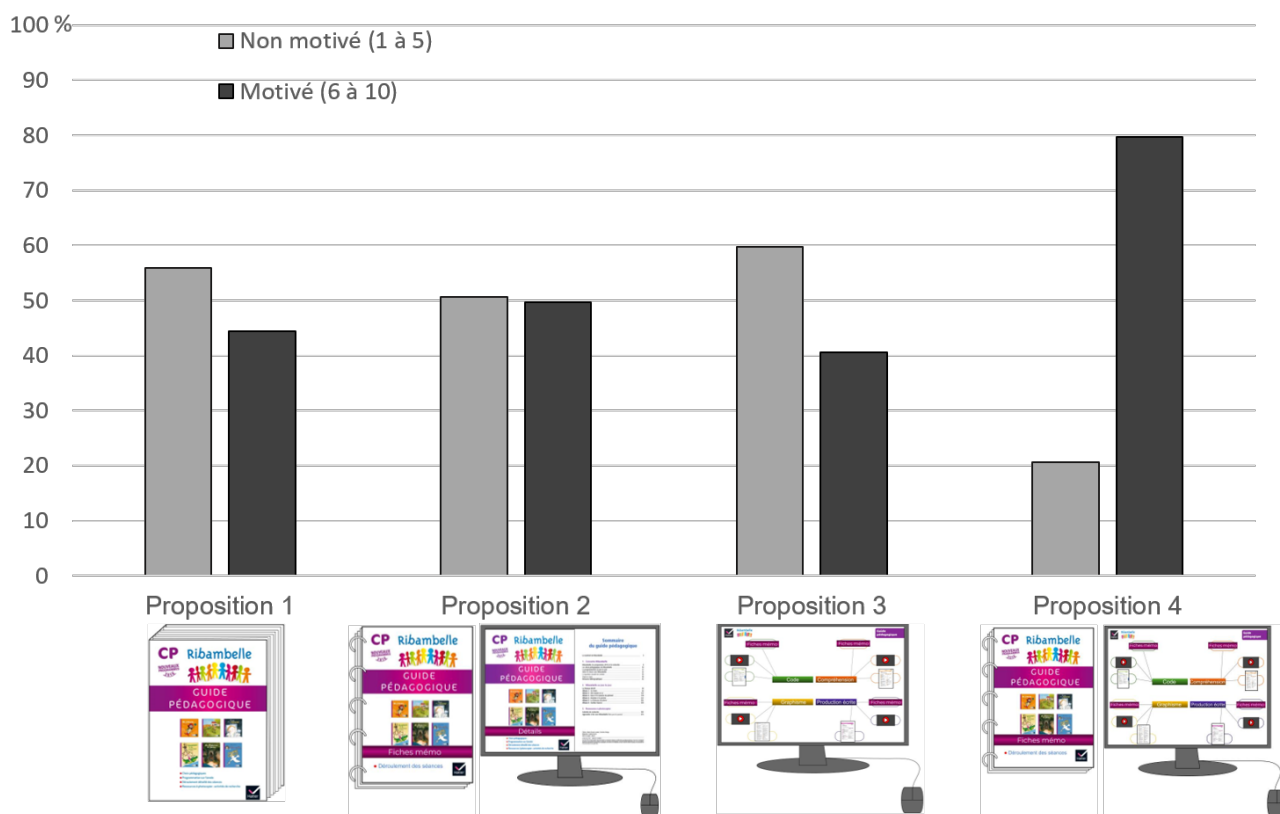
Nous avons ensuite cherché à répondre à certaines questions d'ergonomie sur les méthodes de lecture. Premièrement, il a été demandé aux enseignants si le critère d'utilisabilité était important pour eux, autrement dit pour choisir une méthode de lecture, quel degré d'attention vont-ils porter à son caractère rapide et facile à prendre en main. Les PE répondaient à l'aide d'une échelle allant de 0 (*aucune attention*) à 10 (*beaucoup d'attention*). Une échelle impaire a été utilisée afin de ne pas forcer les répondants à se positionner. L'échelon "5" représente alors une réponse neutre. Globalement, 76 % des PE déclarent porter une attention particulière à ce critère d'utilisabilité (réponses 6 à 10) et 15 % ont choisi la réponse neutre (réponse 5). Seuls 9 % déclarent ne porter qu'une faible attention à ce critère (voir Annexe [B](#), question 15).

La présentation du guide pédagogique pour le PE, traditionnellement un fascicule papier de taille importante, évolue aujourd'hui avec l'usage de plus en plus fréquent des ressources numériques. Quatre propositions de présentation ont été soumises aux PE : 1) un guide au format papier habituel, 2) un guide bi-support, au format papier uniquement pour le déroulement rapide des séances et au format numérique pour le déroulement complet des séances, 3) un guide au format numérique présenté en arborescence, avec un déroulement rapide des séances, un déroulement détaillé et des vidéos pratiques, 4) un guide bi-support, au format papier avec uniquement le déroulement rapide des séances, accompagné du format numérique présenté dans la 3ème proposition. Pour répondre, les PE devaient noter leur motivation à utiliser les quatre propositions de guide pédagogique sur une échelle allant de 1 (*non motivé*) à 10 (*très motivé*).

### 3. Analyse des pratiques enseignantes

Les résultats sont présentés dans la Figure 3.3. Les échelons 1 à 5 et 6 à 10 ont été sommés pour une meilleure visibilité des résultats. Il semblerait que les enseignants sont majoritairement peu motivés pour utiliser un guide à support unique (56% pour le support unique papier et 60% pour le support unique numérique). La moitié des répondants est plutôt motivé (49.7 %) pour utiliser la proposition 2 (déroulement rapide sur papier et guide numérique complet), alors que l'autre moitié l'est moins (50.7 %). La proposition 4 (déroulement rapide sur papier et guide numérique présenté en arborescence) remporte le plus de réponses favorables à son utilisation. En effet, 80 % des PE répondent être motivés à utiliser ce guide.

**Figure 3.3 :** Motivation des enseignants à utiliser un guide pédagogique en fonction de sa présentation.



#### 3.3.6.2 Ressources élèves

Au niveau du manuel élève, nous avons cherché à savoir quelle organisation les PE préféraient. Parmi les 1 220 répondants, 46 % optent pour deux supports : un premier support élève pour le code et la compréhension et un deuxième support pour le graphisme et la production d'écrits. Un



support élève différent pour chacune des compétences est préféré par 29 % des PE. Enfin, 25 % privilégient un support élève unique qui regroupe les quatre domaines. Parmi les 301 personnes qui préfèrent n'avoir qu'un seul support, 82 % d'entre elles se tournent vers un support qui propose une organisation chronologique, en fonction des activités de la journée. Une organisation par domaine (exemple : 40 pages de code, puis 40 pages de compréhension, etc.) est choisie par 18 % des répondants.

Au niveau du fichier élève, 67 % des 1 220 PE préfèrent y retrouver des activités ritualisées, et donc récurrentes, alors que les 33 % restant privilégient des activités variées, mais pas toujours récurrentes. Les enseignants se dirigent préférentiellement vers un fichier élève attractif, coloré, avec des illustrations (68 %), plutôt que vers un fichier épuré, avec peu d'illustrations et de couleurs (32 %).

Parmi les 1 052 PE (86 %) lisant eux-mêmes des textes à leurs élèves (14 % des 1 220 PE ne lisent aucun texte), 49 % souhaitent les voir figurer dans le manuel élève, 33 % dans le guide pédagogique et 18 % dans un autre support. Dans cette mention "autre" nous retrouvons souvent la réponse "dans des albums".

## 3.4 Discussion

### 3.4.1 Précautions préalables

Toute enquête a l'avantage de se faire sur un temps court, ce qui permet d'obtenir une photographie précise au temps T. Cependant, son format et ses modalités de diffusion doivent inviter à analyser les résultats avec certaines précautions. Tout d'abord, la méthode de sélection des répondants au questionnaire a forcément engendré un biais d'auto-sélection. Les enseignants inscrits à la Newsletter des éditions Hatier, sont des enseignants intéressés par du matériel pédagogique de la maison d'édition et notamment par les méthodes de lecture. En effet, nous pouvons penser que les enseignants n'utilisant pas de méthode ne sont pas inscrits aux NewsLetters des éditeurs. Il se peut donc que la proportion de PE utilisant une méthode soit surreprésentée par rapport à la population totale, de même pour la proportion d'enseignants utilisant Ribambelle, méthode éditée chez Hatier. Les résultats obtenus ne valent donc que pour la population des PE susceptibles d'accepter de répondre à de tels questionnaires, il est donc délicat de les comparer à ceux de Goigoux (2016). D'autre part, il s'agit d'une description des

### 3. Analyse des pratiques enseignantes

pratiques déclarées par les PE, qui peut souffrir d'un certain écart avec les pratiques réelles. Par exemple, on peut soupçonner un biais dans certaines questions du questionnaire diffusé par une maison d'édition, comme la tendance à déclarer très peu de photocopies de manuels. Bien que les questions aient été construites de façon à obtenir des réponses très précises, sur des situations concrètes et que le message introduisant le questionnaire précisait qu'il était mené dans un cadre anonyme, par des chercheurs et non par l'éditeur, le biais de réponse demeure possible. Notons toutefois que selon certains auteurs, le biais de désirabilité sociale est réduit en l'absence des enquêteurs (e.g., Fripiat *et al.*, 2010). Ces derniers notent que dans les enquêtes diffusées par internet, le risque porte aussi sur une mauvaise compréhension des questions. Ce risque est faible ici car le questionnaire a été préalablement testé auprès d'enseignants.

#### 3.4.2 Synthèse des résultats

Ces précautions étant prises, nous pouvons dégager un certain nombre de résultats saillants. En 2019, 88 % des PE interrogés déclarent utiliser au moins une méthode éditée, rares sont ceux qui en utilisent une seule exclusivement (9 % des enseignants répondants). La méthode la plus utilisée est Taoki et compagnie, l'une des cinq méthodes citées par l'académie de Paris en 2017-2018 comme conforme aux préconisations ministérielles, puis écartée en 2018-2019 de la liste des méthodes retenues (CSEN, 2019). Les gestes de Borel-Maisonnay et les outils de La planète des Alphas sont massivement utilisés comme méthode secondaire. Ces outils, classés dans la catégorie des "questions en suspens" par le CSEN (CSEN, 2018), sont visiblement plébiscités par les PE. Le guide pédagogique apparaît comme un outil central pour l'enseignant (75 % des répondants disent l'utiliser), suivi de près par le fichier et le manuel élève.

Quant aux critères qui ont sous-tendu le choix de leur méthode actuelle, la conformité au programme arrive en troisième position (34 %) après l'orientation théorique (50 %), la progression et l'intérêt des textes (38 %). Cette observation est conforme à ce qu'expriment les PE à travers les méthodes qu'ils privilégient et leurs critères de choix pour de futures méthodes. Elle montre qu'ils sont attentifs à ce qu'énoncent les instructions officielles mais gardent une attitude relativement critique. Par exemple, 60 % d'entre eux seulement choisiraient une méthode contenant des textes entièrement décodables et 96 % préfèrent une méthode qui introduit des

mots outils. On observe également que la différenciation et l'autonomie sont des points très sensibles pour les PE qui attendent que les méthodes de lecture proposent des outils dans ces domaines. Les enseignants les plus jeunes et les enseignants avec des tablettes sont les plus susceptibles d'utiliser le numérique dans leur classe. Mais globalement, l'usage du numérique ne semble pas être une solution pour des raisons matérielles. Ce problème est également souligné par les enseignants interrogés dans l'étude de Potocki et Billottet (2020).

En ce qui concerne l'enseignement de la compréhension, la tendance observée par Goigoux se confirme et est affinée par notre enquête : plus de la moitié des PE indiquent qu'ils aimeraient davantage travailler la compréhension (selon Goigoux, 2016 seulement 15.5 % du temps accordé au lire-écrire serait alloué à la compréhension) mais qu'ils manquent de ressources. Ils expriment la nécessité d'une aide dans ce domaine et d'une augmentation des propositions pédagogiques en la matière.

Au niveau des préférences ergonomiques, les répondants semblent porter une certaine importance à la prise en main facile de la méthode et délaisseraient volontiers leur guide pédagogique papier pour un guide pédagogique bi-média, papier et numérique. Au niveau des supports élèves, les répondants préfèrent avoir deux supports, un pour le code et un pour la compréhension, privilégient les activités ritualisées et une présentation du fichier attractive pour les élèves. Les enseignants préfèrent majoritairement placer les textes qu'ils ont eux-mêmes lus, dans le fichier élève. Ces données sont riches pour les auteurs de la méthode se posant de nombreuses questions sur la mise en oeuvre concrète de la méthode.

## 3.5 Conclusion

Pour conclure, cette enquête nous a permis de connaître plusieurs pratiques actuelles des enseignants de CP. Tout d'abord, les enseignants multiplient les supports pour mener à bien l'enseignement de la lecture. Rares sont ceux qui n'utilisent qu'une seule méthode de lecture et d'ailleurs, rares sont ceux qui n'utilisent pas la méthode des Alphas ou Borel Maisonnny. Il est peu probable que ces habitudes changent avec la méthode Lili CP, il est donc important de les prendre en compte pour que la méthode s'intègre à ces pratiques pour faciliter son adoption.

### *3. Analyse des pratiques enseignantes*

Ensuite, le guide pédagogique apparaît comme un outil central pour l'enseignant. Dans les choix à opérer pour les auteurs et l'éditeur de la future méthode Lili CP, cette donnée est importante. La question sur les différentes formes d'accès aux contenus du guide pédagogique (sur papier et/ou sur support numérique) montre également que la mise à disposition de ce type de parution peut évoluer vers une ergonomie hybride papier-numérique. En effet, ces questions semblent cruciales sachant que le caractère rapide et facile à prendre en main de la méthode est un critère d'intérêt pour les PE. Ces données nous ont amenée à réaliser une étude sur la présentation d'un guide pédagogique au format web [4](#). Un autre point saillant retrouvé dans l'enquête, est le besoin de ressources pour la différenciation, ainsi qu'une appétence pour la mise en place d'ateliers autonomes. La méthode Lili CP peut répondre à ces demandes avec sa proposition d'ateliers dirigés et autonomes qui cherchent à favoriser la différenciation. L'étude présentée dans le Chapitre [6](#) a évalué l'un d'entre eux. Les enseignants ont envie de travailler la compréhension mais semblent également à ce niveau manquer de ressources. Cette donnée valide l'attention à l'enseignement de la compréhension mise en oeuvre par les auteurs dans la méthode Lili CP. Il est important de proposer des ressources efficaces pour les apprentissages de la compréhension et donc de les valider en amont [5](#). Enfin, les enseignants utilisent tous une méthode phonique et donc ne devraient pas rencontrer de difficultés à utiliser la partie code de la méthode Lili CP. De ce fait, aucune étude n'a porté sur l'efficacité de l'enseignement du code de la méthode Lili CP. Néanmoins, l'outil frappe-fusion qui travaille la lecture de syllabes de manière innovante est une nouveauté par rapport aux autres méthodes. Il a donc fait l'objet d'une étude présentée dans le chapitre suivant (Chapitre [4](#)).



# Chapitre 4

## Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

### Sommaire

---

<b>4.1 Étude 1 : L'outil frappe-fusion, un outil utilisable et acceptable pour travailler la combinatoire au CP ?</b>	<b>133</b>
4.1.1 Introduction	133
4.1.2 Conception et évaluation	134
4.1.3 Méthode	137
4.1.3.1 Participants	137
4.1.3.2 Matériel	137
4.1.3.3 Procédure	140
4.1.3.4 Analyses	141
4.1.4 Résultats	141
4.1.5 Discussion	145
4.1.6 Conclusion	148
<b>4.2 Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?</b>	<b>149</b>
4.2.1 Introduction	149
4.2.2 Conception et évaluation	155
4.2.3 Méthode	158
4.2.3.1 Participants	158
4.2.3.2 Matériel	158
4.2.3.3 Procédure	165
4.2.3.4 Préparation des données	167
4.2.4 Résultats	168
4.2.4.1 Résultats descriptifs	169
4.2.4.2 Corrélations entre les mesures	169
4.2.4.3 Statistiques inférentielles	171
4.2.5 Discussion	175
4.2.5.1 Synthèse des résultats	176
4.2.5.2 Limites	178
4.2.5.3 Améliorations	179

*4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité*

**4.2.6 Conclusion** . . . . . 179

---

## 4.1 Étude 1 : L'outil frappe-fusion, un outil utilisable et acceptable pour travailler la combinatoire au CP ?

Dans la méthode Lili CP, un enseignement phonique systématique est mis en place pour l'apprentissage du code. Chaque nouvelle CGP est abordée sur 2 jours, dans une leçon et des exercices combinant décodage et encodage. La fréquence d'introduction de nouvelles CGP suit un rythme soutenu de deux par semaine. Chaque jour comprend des temps d'apprentissage de la nouvelle notion et de révision du code déjà appris. Les auteurs de la méthode ont conçu l'outil *frappe-fusion* pour travailler la combinatoire des CGP apprises. La première étude de ce chapitre vise à tester l'outil frappe-fusion en classe pour améliorer sa prise en main auprès des enseignants et sa compatibilité avec le fonctionnement de la classe. L'outil frappe-fusion sera présenté dans la partie "conception et évaluation", après une succincte introduction théorique, l'apprentissage du code ayant déjà été introduit dans le Chapitre 1. Dans les paragraphes suivants, la méthodologie utilisée pour évaluer l'outil ainsi que les résultats de l'étude seront décrits. Le chapitre se terminera sur une discussion des améliorations possibles.

### 4.1.1 Introduction

La combinatoire peut être définie comme la fusion de phonèmes à partir des graphèmes dans l'objectif d'identifier un mot ou une syllabe. L'apprentissage de cette procédure est caractéristique de la démarche phonique, elle est fondamentale pour déchiffrer l'écrit. En effet, lorsque l'on travaille sur les phonèmes, il est important de ne pas travailler uniquement à l'oral, mais de présenter aussi les graphèmes écrits. Les résultats de la méta-analyse de Ehri *et al.*, (2001) ont montré que les entraînements à la conscience phonologique avec un matériel composé de graphèmes était bien plus efficace que lorsque le matériel était uniquement oral.

Pour travailler cette habileté, les enseignants utilisent souvent des exercices de lecture de syllabes. Ils commencent généralement par des syllabes simples de type CV, avec une consonne fricative ou liquide pour que l'élève puisse "tenir" le son jusqu'à prononcer la voyelle (e.g., lllla). Ainsi, les élèves comprennent le principe de fusion et peuvent le généraliser plus tard aux consonnes occlusives (Gonzalez-Frey & Ehri, 2021). La combinatoire est plus complexe avec ces consonnes qui, prononcées de façon isolée, nécessitent l'ajout artificiel d'un *schwa*



#### 4.1. Étude 1 : L'outil frappe-fusion, un outil utilisable et acceptable pour travailler la combinatoire au CP ?

qui doit être supprimé lors de la combinaison avec la voyelle (Ehri, 2020). Des difficultés sont de fait surtout rencontrées avec les consonnes occlusives (e.g., /pə/ /a/ pour pa). Dans les études ayant évalué l'efficacité des méthodes phoniques, deux démarches de combinatoire ont été relevées (Gonzalez-Frey & Ehri, 2021). Dans l'une, les enfants apprennent à prononcer séparément chaque phonème correspondant à un graphème, avec une pause entre les phonèmes, avant de les fusionner pour lire un mot (e.g., "lll", "aaa", "mmm", puis "lam"). Dans l'autre, les élèves apprennent à fusionner les phonèmes en montrant les lettres d'un mot, en étirant les sons sans s'arrêter entre les phonèmes, puis en disant le mot rapidement (e.g., "lllaamm", puis "lam"). Il a été démontré expérimentalement (Constable, 2010; Gonzalez-Frey & Ehri, 2021) qu'entraîner les élèves à décoder des mots ou pseudo-mots contenant des consonnes fricatives sans segmenter les phonèmes, était plus bénéfique pour l'apprentissage du décodage. Les élèves étaient également capables de transférer l'apprentissage à des syllabes contenant des consonnes occlusives.

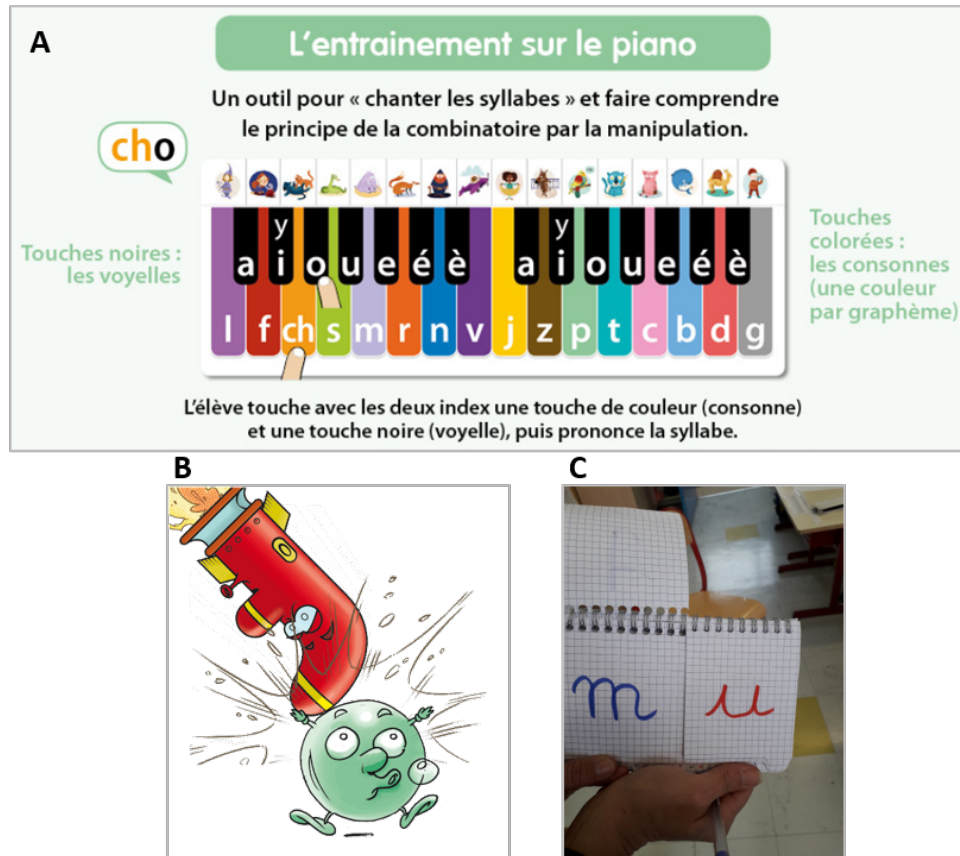
Les ressources proposées aux enseignants pour travailler la combinatoire en classe varient selon la méthode. Par exemple, la méthode Lecture Piano propose d'utiliser un carton sur lequel est dessiné une image de piano avec des graphèmes inscrits sur chaque touche. Avec cet outil, l'enfant fait "chanter les syllabes" lorsqu'il met les doigts sur les graphèmes (voir Figure 4.1 A). La méthode des Alphas débute la fusion avec le phonème /f/, représenté par une fusée qui tombe sur des voyelles (voir Figure 4.1 B). Les enseignants élaborent aussi leurs propres ressources. Il n'est pas rare de retrouver dans les classes des syllabaires créés à partir d'un carnet scindé en deux, avec les consonnes d'un côté et les voyelles de l'autre. En tournant les pages, l'élève va s'entraîner à fusionner une consonne à une voyelle (voir Figure 4.1 C).

#### 4.1.2 Conception et évaluation

Travailler la combinatoire étant une activité fondamentale pour apprendre à décoder, les auteurs de la méthode Lili CP ont conçu l'outil frappe-fusion. L'objectif est d'installer une activité ritualisée et collective de la combinatoire au fur et à mesure de l'introduction de nouvelles CGP. Cet outil est composé de bandes verticales en papier, elles-mêmes découpées en cases. Ces bandes sont aimantées au tableau (voir Figure 4.2). Le graphème de chaque nouvelle CGP

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

**Figure 4.1** : Exemples d'outils pour entrainer la combinatoire au CP : A) la méthode Lecture Piano, B) la méthode des Alphas, C) outil conçu par une enseignante.

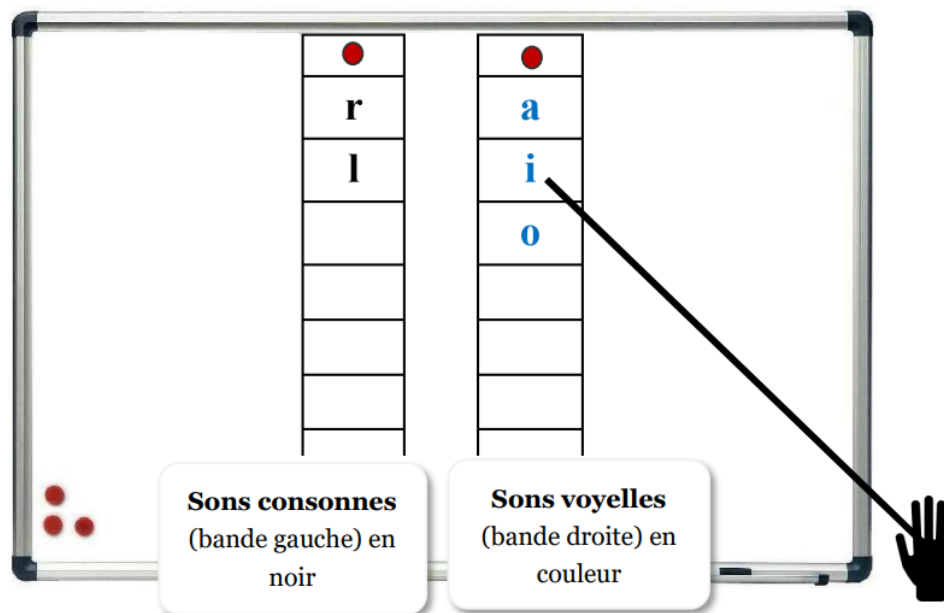


apprise est inscrit dans une case, dans la bande réservée aux voyelles ou dans la bande réservée aux consonnes. L'enseignant dirige le rituel, pendant environ cinq minutes, en classe entière. A l'aide d'une baguette il frappe la case d'un premier graphème (e.g., "r") puis rapidement d'un deuxième graphème (e.g., "a") et les élèves prononcent en chœur la syllabe (e.g., "ra"). Plusieurs variations sont ensuite possibles à partir de cette situation de base (e.g., le PE fait varier la vitesse de frappe, c'est un élève qui frappe, etc.).

Plusieurs caractéristiques de l'outil le rendent innovant par rapport aux pratiques habituelles des enseignants. La volonté des auteurs était de proposer un outil où le travail de la combinatoire peut être réalisé en respectant le sens de la lecture de gauche à droite (à la différence de lecture piano par exemple). Ainsi les bandes sont verticales et amovibles, ce qui permet de travailler facilement les différentes associations tout en respectant le sens de la lecture. Par exemple, en plaçant la bande des consonnes à gauche et la bande des voyelles à droite, les élèves vont lire

4.1. Étude 1 : L'outil frappe-fusion, un outil utilisable et acceptable pour travailler la combinatoire au CP ?

Figure 4.2 : Schéma de l'outil frappe-fusion.



des syllabes CV, en déplaçant la bande des voyelles à gauche de celle des consonnes, les élèves travailleront les syllabes VC. Plus tard, une deuxième bande de consonnes peut être ajoutée pour travailler la lecture de syllabes plus complexes de type CVC ou CCV. Les auteurs souhaitaient également proposer une activité ritualisée, facile à mettre en place et rapide pour systématiser l'entraînement. Pour les élèves à qui la combinatoire pourrait être difficile à comprendre, proposer une activité en classe entière permet de leur fournir un modèle, donné par les élèves les plus à l'aise. L'utilisation d'une baguette permet de désigner les graphèmes facilement et de donner un rythme, en frappant successivement et rapidement les différentes cases à fusionner. L'exercice est présenté aux élèves comme un jeu de frappe-fusion. Cet outil étant, à notre connaissance, une nouveauté par rapport aux pratiques habituelles de la combinatoire que peuvent avoir les enseignants, les auteurs ont souhaité savoir si l'outil était utilisable et acceptable pour les PE.

Un travail de transformation a été réalisé pour passer des descriptions des auteurs à un premier prototype testable en classe. La méthode étant en cours de conception et le frappe-fusion étant pensé pour s'articuler avec l'étude du code de la méthode, quelques ajustements ont été réalisés. Le travail de transformation a consisté à construire les bandes et à rédiger une notice d'utilisation pour les enseignants.

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

Afin d'évaluer et d'améliorer l'utilisabilité et l'acceptabilité de l'outil frappe-fusion pour les enseignants de CP, une démarche en deux étapes a été utilisée, répondant aux questions suivantes :

- L'outil frappe-fusion et sa notice d'utilisation sont-ils utilisables et acceptables pour les enseignants ?
- Comment les enseignants s'approprient-ils l'outil ? Quelles améliorations ont-ils mis en place ?

Pour répondre à ces deux questions, un premier questionnaire a été adressé aux enseignants après deux mois d'utilisation, puis un deuxième deux mois plus tard. L'utilité du frappe-fusion sur les apprentissages des élèves n'a pas été testée, les auteurs souhaitaient avant tout déterminer son utilisabilité et son acceptabilité en classe et avoir des pistes d'amélioration. Cette étude est donc semblable à un test utilisateur pur, qui est la méthode par excellence pour recueillir des informations sur les forces et les faiblesses d'un outil (Lallemand & Gronier, 2015).

### 4.1.3 Méthode

#### 4.1.3.1 Participants


Dans cette étude, l'utilisateur premier de l'outil frappe-fusion est l'enseignant. Dix sept enseignants (14 femmes) de CP ont été recrutés sur la base du volontariat. Leurs classes étaient situées en Isère, en zone urbaine et rurale. Douze classes étaient en HREP, deux étaient en REP et trois en REP+, pour un total de 263 élèves. Les enseignants avaient entre 31 ans et 53 ans avec une moyenne d'âge de 44 ans. Leur ancienneté dans l'enseignement en général était en moyenne de 16.6 ans, mais de 7.9 ans en classe de CP (étendue : 2 - 13).

#### 4.1.3.2 Matériel


##### L'outil frappe-fusion

La mise en oeuvre de l'outil frappe-fusion dans les classes a nécessité l'utilisation de bandes de papier, aimantées au tableau, avec des cases d'environ 10 x 15 cm. Le matériel a été livré dans certaines classes (1 bande pour les consonnes et 1 bande pour les voyelles) et a été fourni par mail aux autres. Dans ce cas, les PE ont imprimé eux-mêmes les bandes. D'une classe à l'autre, les tailles des bandes et des cases n'étaient, de fait, pas identiques. Une fois toutes les cases pleines (environ 8 cases par bande), l'enseignant doit pendre une nouvelle bande. Les

#### 4.1. Étude 1 : L'outil frappe-fusion, un outil utilisable et acceptable pour travailler la combinatoire au CP ?

enseignants se sont procurés une baguette pour pouvoir pointer les graphèmes à prononcer. Enfin, la notice d'utilisation détaillant la marche à suivre pour la bonne utilisation de cet outil a été distribuée à chaque enseignant (voir Annexe .

La notice d'utilisation décrit 1) comment mettre en place le matériel, 2) comment introduire une nouvelle CGP, 3) comment entraîner la combinatoire et 4) les progressions de mise en oeuvre possibles. La mise en place est simple (1). Le PE doit présenter deux bandes l'une à côté de l'autre de sorte que tous les élèves puissent les voir. Une bande est réservée aux consonnes, écrites en noires et une bande est réservée aux voyelles écrites en couleur.

Au début de l'année du CP, les bandes sont vierges. Lors de l'introduction d'une nouvelle CGP en classe (2), le graphème appris doit être écrit dans une case en script minuscule (bande voyelle ou consonne). Lorsque deux graphèmes correspondent au même phonème (e.g., "i" et "y" pour /i/), l'enseignant peut soit les écrire dans deux cases différentes, soit utiliser des cases à rabats (voir Annexe ) pour que tous les graphèmes d'un même phonème soient associés à la même case, au fur et à mesure de leur introduction. Ensuite, l'enseignant tape la case de la nouvelle CGP et la prononce. Puis, il retape et les élèves en chœur prononcent le phonème. Dès qu'une consonne et une voyelle ont été introduites, il frappe une association CV et commence les exercices de combinatoire. La démarche utilisée se veut explicite, avec l'adulte qui montre d'abord ce qui doit être fait ensuite par les élèves (modelage).

Pour travailler la combinatoire (3), l'enseignant frappe rapidement une syllabe CV incluant la nouvelle CGP, puis la prononce. Il tape à nouveau, et en chœur les élèves prononcent la syllabe. La procédure est réitérée avec les autres CGP, toujours en incluant la nouvelle. Une fois que toutes les combinaisons possibles ont été réalisées, l'enseignant tape les syllabes de son choix sans modelage cette fois-ci, comme une révision. S'il le souhaite, il peut interroger certains élèves.

Au cours des séances et des progrès des élèves, des évolutions sont possibles (4). Le PE peut introduire les syllabes VC en inversant les deux bandes, puis CVC et CCV en reproduisant la bande des consonnes une seconde fois et en la plaçant au bon endroit.

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

##### Mesures

Deux questionnaires ont été administrés (voir Annexe [D](#)), à deux mois d'intervalle. Une échelle normée, le SUS, a été utilisée, ainsi que des questions rédigées spécialement pour cette étude, sous forme de réponses fermées ou de réponses ouvertes. Enfin, des observations ont été réalisées dans quelques classes afin d'observer finement la pratique des PE avec cet outil et évaluer son implémentation réelle par rapport aux préconisations.

**Questionnaire 1.** Dans le but de mesurer l'utilisabilité et l'acceptabilité de l'outil frappe-fusion et sa notice d'utilisation, les enseignants ont renseigné un premier questionnaire. Dans la première partie, les 10 questions du SUS (Brooke, [1996](#)) ont été posées pour mesurer l'utilisabilité. Les questions ont été adaptées à notre sujet. Le terme *system* a été remplacé par le terme *outil frappe-fusion* ou par *notice d'utilisation*. Trois questions ont été ajoutées à la suite du SUS : une sur l'utilité perçue (un des critères principaux d'utilisation selon Davis ([1989](#)) et Venkatesh *et al.*, ([2003](#))) et deux sur l'acceptabilité (recommandation à un pair et compatibilité avec les pratiques existantes au CP). Les PE devaient répondre sur une échelle de Likert en cinq points, de *pas du tout d'accord* à *tout à fait d'accord*. Cette partie était clôturée par un espace pour les commentaires des PE.

Dans la deuxième partie du questionnaire, des questions sur l'utilisation de l'outil et de la notice d'utilisation ont été posées. Dans un premier volet il a été demandé aux PE combien de fois ils ont utilisé l'outil, comment ils l'ont utilisé (rituel, introduction d'une nouvelle CGP, révision, leçon, etc.), quels problèmes ils ont rencontrés, ce qui leur a manqué et ce qui peut être amélioré. Dans un deuxième volet il a été demandé aux PE s'ils avaient utilisé la notice d'utilisation, si elle avait été utile, et quelles améliorations pourraient être apportées. Enfin, le questionnaire prenait fin avec une question sur la satisfaction générale ressentie par rapport à l'utilisation de l'outil, nous donnant un autre indice sur la dimension d'acceptabilité, suivi d'un espace pour expliquer son ressenti.

**Questionnaire 2.** L'objectif de ce deuxième questionnaire était de savoir comment les enseignants se sont appropriés l'outil. Trois questions ont concerné la fréquence d'utilisation de l'outil, suivies de quatre questions sur l'utilisation que les PE en ont fait pendant les deux derniers mois : L'utilisation était-elle collective ou individuelle ? Quelle était la nature de

#### 4.1. Étude 1 : L'outil frappe-fusion, un outil utilisable et acceptable pour travailler la combinatoire au CP ?

l'utilisation (e.g., rituel, révision)? Quel nom avez-vous donné à l'outil et comment l'avez-vous présenté aux élèves? Puis, des questions sur les problèmes rencontrés, les caractéristiques à améliorer et les éléments manquants ont été posées.

**Observations.** Des observations ont été menées pour se rendre compte de l'utilisation réelle des enseignants et des problèmes d'utilisabilité. Une séance d'utilisation de l'outil a été filmée dans 11 classes différentes. Une grille d'observations a été construite pour coter les pratiques des enseignants (voir Annexe [E](#)), afin d'observer les écarts entre les comportements prescrits par les auteurs et les comportements réels.

##### 4.1.3.3 Procédure

L'étude s'est déroulée en deux phases. La première avait pour objectif de répondre à la question "L'outil frappe-fusion et sa notice d'utilisation sont-ils utilisables et acceptables pour les enseignants?". Elle a commencé début septembre 2019 et s'est terminée aux vacances de la Toussaint. Les enseignants avaient pour consigne d'utiliser le frappe-fusion comme prescrit dans la notice d'utilisation, en collectif, à hauteur de 5 minutes minimum par jour. Ils devaient l'utiliser avec leur propre progression, à leur rythme, et commencer dès qu'ils introduisaient une première CGP. L'objectif était de déterminer ce qui fonctionnait bien et ce qui fonctionnait moins bien en utilisant l'outil comme imaginé par les auteurs. Le premier questionnaire clôturait cette phase. Il a été administré via Qualtrics, à distance. Les réponses des 17 enseignants ont été collectées. Des observations et enregistrements vidéo ont eu lieu dans 11 classes sur les 17, pour des raisons matérielles et de droits à l'image.

La deuxième phase de l'étude avait pour objectif de répondre aux questions "Comment les enseignants s'approprient-ils l'outil? Quelles améliorations ont-ils mises en place?". Elle a débuté après les vacances de la Toussaint, en novembre. Les enseignants avaient pour instruction de continuer à utiliser l'outil en l'adaptant à leurs propres pratiques en fonction de leur expérience et de leur situation de classe. Ils pouvaient par exemple demander à un élève de diriger la séance en frappant les lettres, pratiquer l'entraînement uniquement avec des petits groupes d'élèves, espacer les utilisations, ou même ne plus l'utiliser du tout. Le second questionnaire leur a été proposé avant les vacances de Noël, avec les mêmes conditions d'administration que le premier

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

questionnaire. Les réponses de seulement 14 enseignants ont été récoltées lors de cette deuxième phase car trois enseignants ont arrêté leur participation à l'étude pour des raisons diverses.

##### 4.1.3.4 Analyses

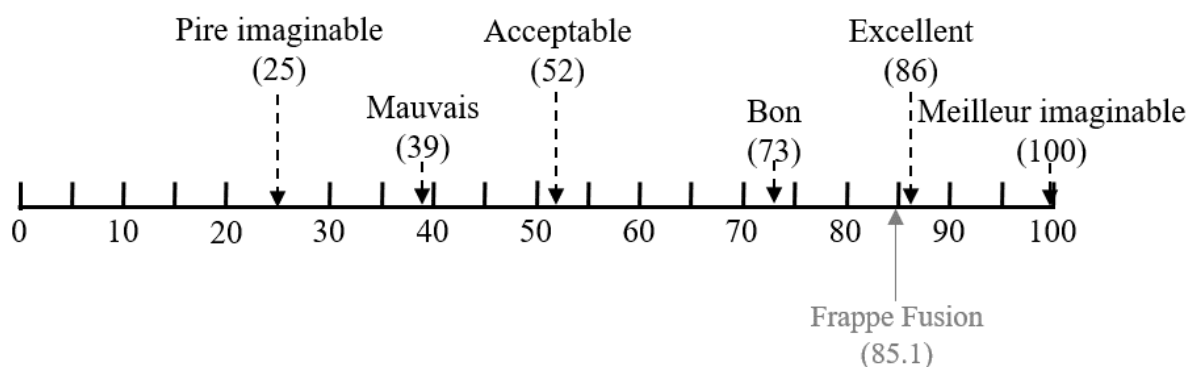
Une fois le SUS complété, il a été possible d'obtenir un score global compris entre 0 et 100, en suivant la procédure de Brooke (1996) décrite dans le Chapitre 2. Les autres questions des deux questionnaires, ainsi que les observations ont été traitées de manière descriptive.

#### 4.1.4 Résultats

**Question 1 : L'outil frappe-fusion et sa notice d'utilisation sont-ils utilisables et acceptables pour les enseignants ?**

L'outil frappe-fusion a obtenu un score moyen au SUS de 85.1 sur 100 (ET = 12, étendue : 55 - 100). Comme représenté sur la Figure 4.3, d'après l'interprétation établie par Bangor *et al.*, (2008), l'utilisabilité de l'outil est jugée entre *bonne* et *excellente*. L'outil, avec sa notice d'utilisation, semble donc facile à prendre en main et facile à mettre en place dans la classe.

**Figure 4.3 :** Score total au SUS de l'outil frappe-fusion.



L'analyse détaillée des différents items du SUS montre que les scores moyens de chaque item sont élevés, étant toujours supérieurs à 2.5 sur 4. Il apparaît que les items les mieux notés (au dessus de 3.5/4) concernent l'envie d'utiliser l'outil, la prise en main facile, l'apprentissage simple pour l'utiliser et la mise en place simple dans la classe. Les items les moins bien notés (en dessous



#### 4.1. Étude 1 : L'outil frappe-fusion, un outil utilisable et acceptable pour travailler la combinatoire au CP ?

de 3.5/4) portent sur la complexité de la notice d'utilisation, l'explication des différentes mises en oeuvre dans la notice, la présence d'incohérences dans la notice, le sentiment de confiance pendant l'utilisation de l'outil, le besoin de relire la notice pour se familiariser avec l'outil et le besoin d'un support vidéo pour l'utiliser correctement. Ce dernier est l'item noté le plus bas (2.94/4).

Les trois questions supplémentaires montrent que les enseignants perçoivent l'outil comme plutôt efficace pour entraîner la combinatoire (3/4), ils le conseilleraient à leurs collègues (3.53/4) et le trouvent compatible avec les pratiques existantes en CP (3.76). L'item "Je pense que l'outil a aidé les élèves à comprendre le principe de combinatoire" (efficacité perçue) est le seul à avoir des réponses *ni en accord/ni en désaccord*, toutes les autres réponses des enseignants sur ces trois affirmations sont positives. Les réponses des PE révèlent une bonne acceptabilité.

Sur une semaine, 10 enseignants ont utilisé l'outil frappe-fusion tous les jours, 6 l'ont utilisé trois jours et 1 l'a utilisé deux jours. Trois enseignants l'ont même utilisé deux fois par jour. La durée moyenne du rituel était de 7.34 minutes (ET = 2.34 min, étendue : 3 - 10). Les enseignants semblent l'avoir tous utilisé comme demandé, c'est-à-dire en rituel pour travailler la combinatoire avec la nouvelle CGP et réviser les CGP déjà acquises. Deux PE l'utilisent également comme activité de soutien avec les élèves en difficulté, lors des APC (Activités Pédagogiques Complémentaires).

Les PE ont signalé des problèmes qui ne relevaient pas d'erreurs d'utilisation. Plusieurs regrettaient que les graphèmes ne soient écrits qu'en script dans la case (certains ont d'ailleurs ajouté l'écriture cursive, de leur propre initiative). Ils ont relevé la qualité du support papier trop léger, le rythme trop soutenu pour certains élèves. Certains se sont interrogés sur la lecture des syllabes formées d'un seul graphème vocalique (e.g., "an" ou "er"). Leurs propositions pour améliorer l'outil et les éléments qui manquaient concernaient, par exemple, d'aimanter le matériel, de prévoir la présence des polices script et cursives et de glisser la baguette de la consonne vers la voyelle pour mieux représenter la fusion, plutôt que de frapper.

La notice d'utilisation, majoritairement peu utilisée par les enseignants, a été jugée par tous comme permettant de comprendre l'usage de l'outil. En tout, trois enseignants ont modéré le

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

propos en la trouvant moyennement efficace. Ils préconisent d'ajouter des précisions sur la place des différents graphèmes d'un même phonème (e.g., i et y) et sur la place de l'enseignant dans le modelage.

Finalement, 4 enseignants déclarent être *extrêmement satisfaits* de l'outil et 10 déclarent être *plutôt satisfaits*. Enfin, trois PE disent être *très insatisfaits* ou *plutôt insatisfaits*, mais leur commentaire à la question "Pourquoi?" sont toujours positifs. Nous pensons donc à une erreur lors de leur réponse à l'échelle, ces deux choix de réponses étant les deux premières propositions. Les enseignants soulignent l'utilisation simple et rapide de l'outil et sa complémentarité avec leurs pratiques d'enseignement. Ils notifient le plaisir des élèves à réaliser le rituel et ont observé que les élèves réutilisaient l'outil au cours de la journée pour d'autres activités.

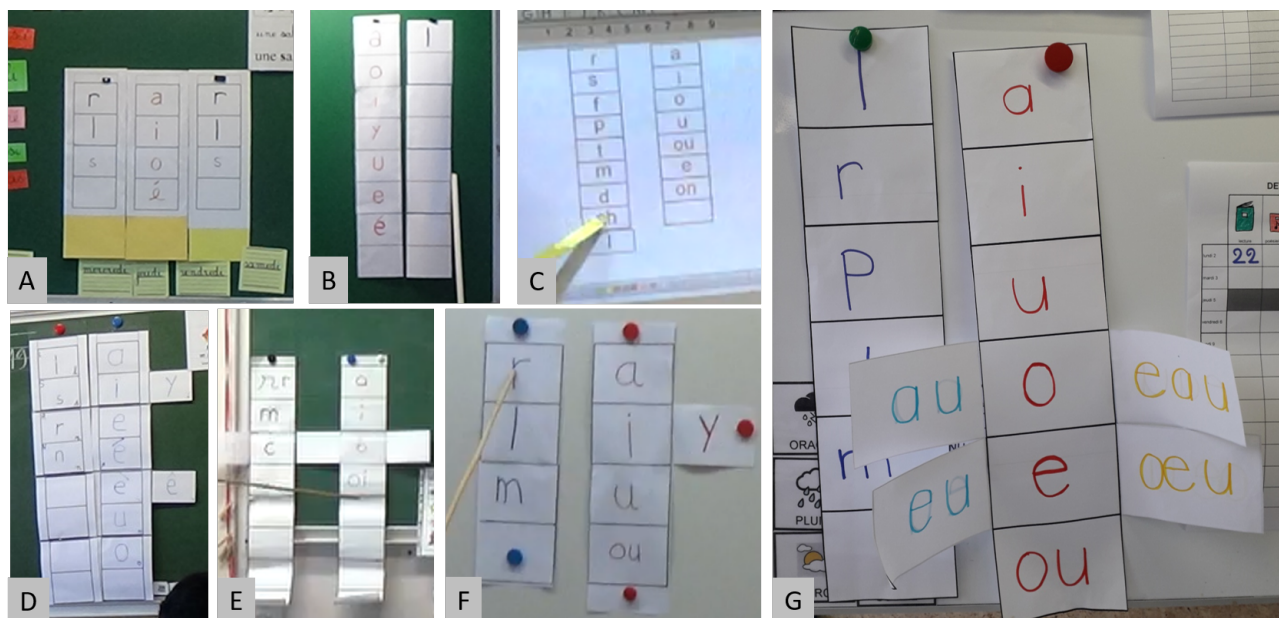
Les observations menées dans 11 classes ont révélé plusieurs erreurs dans l'implémentation de l'outil, par rapport à ce qui était préconisé dans la notice d'utilisation. Ces erreurs amèneront à plus de précision dans la version définitive de la notice. La plus importante était le fait de frapper les cases dans le sens inverse de la lecture, par exemple pour faire lire une syllabe VC, au lieu de déplacer la bande des voyelles à gauche. Cette erreur a été observée chez 2 enseignants sur les 11 enseignants observés. D'autres pratiques différentes des préconisations ont été observées, comme le fait de glisser entre les cases au lieu de frapper avec la baguette et de n'entraîner les élèves qu'en individuel, sans passer par une phase collective. Nous avons également pu observer que seuls deux PE pratiquaient le modelage avant de faire répéter leurs élèves, tous les autres enseignants ont omis cette étape. La taille des bandes était très variable d'une classe à l'autre, avec parfois une taille très réduite qui rendait la lecture difficile du fond de la classe. Ces différentes erreurs peuvent provenir d'erreurs d'utilisation ou d'une omission/modification volontaire qui relèverait alors d'une appropriation. Par exemple, un enseignant a choisi de mener le rituel sur le TBI (Tableau Blanc Interactif) et non sur des bandes de papier (Figure 4.4 C). Des exemples de frappe-fusion provenant de sept classes différentes sont présentés dans la Figure 4.4.

#### Question 2 : Comment les enseignants s'approprient-ils l'outil ?

Après quatre mois d'utilisation, 5 enseignants utilisaient l'outil tous les jours de la semaine, dont

#### 4.1. Étude 1 : L'outil frappe-fusion, un outil utilisable et acceptable pour travailler la combinatoire au CP ?

Figure 4.4 : Exemples de frappe-fusion dans sept classes différentes.



un a continué de l'utiliser deux fois par jour, 4 l'utilisaient trois jours, 3 l'utilisaient deux jours et 1 l'utilisait un jour dans la semaine. Un enseignant ne l'utilisait plus du tout au moment du questionnaire c'est-à-dire, mi-décembre, car selon lui ses élèves n'en avaient plus besoin. La durée moyenne du rituel était de 7.30 minutes (ET = 3 min, étendue : 0 - 12). Six enseignants sur 13 l'utilisaient uniquement en collectif, les 7 autres l'utilisaient en collectif et en individuel. Ils l'utilisaient tous encore comme rituel, pour introduire une nouvelle CGP et pour réviser les CGP déjà acquises, mais ils étaient plus nombreux à l'utiliser en APC ou en groupe de besoin (4 PE sur 13). Neuf enseignants ont gardé le nom de "frappe-fusion" pour présenter l'outil. Sinon, "frappe-syllabe", "tape-son" ou "travail avec les étiquettes sons" ont été utilisés. Les enseignants ont tous présenté de manière différente l'outil à leurs élèves. Certains l'ont présenté comme un jeu, d'autres comme un exercice, pour retenir des sons ou pour lire des syllabes. Certains mettaient en lien le frappe-fusion avec une autre activité réalisée en classe. L'engouement des élèves a amené un enseignant à l'utiliser même en séance de motricité. Les cases graphèmes étaient au sol, et les élèves devaient sauter d'une case à une autre en prononçant la syllabe.

Les enseignants ont détecté plus de problèmes pratiques après quatre mois d'utilisation. En effet, le nombre de CGP étant plus important, il était nécessaire d'utiliser plusieurs bandes,

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

sinon l'écart entre les cases était trop grand : la première case de la bande de gauche était très éloignée de la dernière case de la bande de droite. De plus, comme il y avait de plus en plus de graphèmes pour un même phonème, l'utilisation des volets comme préconisé dans la notice devenait compliquée (Figure 4.4 D, E, F, G). De fait, six enseignants soulignent les difficultés de manipulation qu'ils rencontrent et les problèmes de place. Deux enseignants ont relevé que le rythme était trop soutenu pour certains élèves qui ne profitaient alors pas des réponses des autres et que la frappe des baguettes n'était pas assez concrète pour représenter la fusion (à nouveau, préférence pour le glissement de la baguette). Des enseignants ont plastifié les bandes, mais des problèmes de reflet étaient alors rencontrés. L'enseignant qui utilisait le frappe-fusion sur le TBI a dit n'avoir aucun souci pratique, le numérique facilitant la manipulation. Pour améliorer l'outil, les enseignants proposent de réduire la taille des bandes, d'avoir un papier plus ferme, d'aimanter des cases, ou d'utiliser le numérique. La présence des différentes polices script et cursive est à nouveau stipulé comme élément manquant au frappe-fusion.

##### 4.1.5 Discussion

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'utilisabilité et l'acceptabilité de l'outil frappe-fusion et de déterminer des pistes d'amélioration. Pour répondre à ce double objectif, une démarche en deux phases répondant à deux questions a été utilisée. La première phase cherchait à déterminer si l'outil frappe-fusion, tel que prescrit dans la notice d'utilisation, était utilisable et acceptable. Les enseignants ont alors mis en place pendant deux mois l'outil dans leur classe et ont répondu au SUS complété par d'autres questions. Des observations ont été réalisées dans plusieurs classes. La deuxième phase visait à déterminer des pistes d'amélioration en laissant les enseignants utiliser l'outil à leur guise. Un deuxième questionnaire a été complété par les enseignants.

Le SUS a montré que le principal défaut du frappe-fusion concernait la compréhension de la notice d'utilisation par les enseignants. Les observations ont pu corroborer ces résultats. L'utilisation de l'outil ne leur paraît pas toujours évidente. Proposer une vidéo tutorielle pour montrer aux enseignants comment mettre en place l'outil frappe-fusion semble être indispensable pour améliorer l'utilisabilité de l'outil et réduire les erreurs d'utilisation. Certains écarts à la notice d'utilisation doivent être évités, comme de frapper des cases de droite à gauche, mais

#### 4.1. Étude 1 : L'outil frappe-fusion, un outil utilisable et acceptable pour travailler la combinatoire au CP ?

d'autres peuvent s'avérer des évolutions intéressantes.

Plusieurs enseignants ne frappaient pas les cases, mais faisaient glisser la baguette d'une case à l'autre afin de faire "chanter" le phonème. Cette technique était surtout utilisée en début d'année ou avec les élèves les plus faibles. Elle ressemble à la procédure citée par Gonzalez-Frey et Ehri (2021) qui consiste à étirer les phonèmes, directement associés au phonème suivant sans segmentation. Selon les résultats de Constable (2010) et Gonzalez-Frey et Ehri (2021), cette procédure est bénéfique pour les apprentissages. Son utilisation n'était pas préconisée dans la notice d'utilisation, mais peut être bienvenue pour les élèves qui n'arrivent pas à tenir le rythme rapide suggéré par la frappe successive de plusieurs cases. Il peut être intéressant de débiter avec un glissement d'une case à l'autre (e.g., lllaa), prononcé par l'adulte, puis en chœur par les élèves, pour ensuite frapper rapidement et prononcer la syllabe en un souffle (e.g., la).

La phase de modelage a été omise par la plupart des enseignants. Le modelage de l'adulte (le PE frappe une syllabe, il la prononce, puis frappe à nouveau et les élèves la prononcent en chœur) est une pratique d'explicitation efficace (voir Chapitre 1.2.1). Seulement, elle a été adoptée ici uniquement par deux enseignants. A partir des enregistrements vidéo, il est apparu que dans les classes ayant adopté cette étape, les élèves répétaient sans réfléchir ce que disaient l'enseignant, sans attendre que celui-ci frappe à nouveau pour les élèves. Cette pratique n'a sans doute pas été décrite avec suffisamment de précision dans la notice d'utilisation. En fait, la phase de modelage ne doit pas être faite pour un graphème ou une syllabe avec répétition immédiate de la classe, qui peut amener effectivement à une répétition sans réfléchir. La phase de modelage doit être le moment où l'enseignant montre, exprime ce qu'il fait pour arriver à combiner et à lire les syllabes frappées, sur quelques syllabes, avant de demander aux élèves de le faire, sur les mêmes syllabes puis des syllabes différentes. Cette pratique sera alors utile, notamment pour les élèves faibles, mais elle s'avère difficile à mettre en place. C'est un temps d'enseignement qui méritera, dans l'outil finalisé, une démonstration vidéo des gestes et des paroles attendus de la part de l'enseignant pendant le modelage.

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

Plusieurs PE observés ne faisaient jamais répéter les élèves en chœur, soit par erreur, soit par omission volontaire, pour éviter selon eux que les élèves les plus faibles soient dans une position passive à écouter les autres. Cependant, lorsqu'un élève était interrogé, nous avons observé que tous les autres se désintéressaient complètement de l'exercice et que le dynamisme était perdu. Comme solution pour maintenir l'attention des élèves, un enseignant commençait par frapper les cases, puis ensuite interrogeait un élève. Tous les élèves étaient alors obligés de regarder le tableau pour pouvoir répondre correctement. Toutefois, la première case frappée était souvent oubliée. Au final, lorsque tous les élèves étaient interrogés un par un, le rituel était très long et laborieux, ce qui n'était pas l'objectif des auteurs. Utiliser l'outil comme cela ne semble donc pas être une bonne solution. Dans la vidéo tutorielle, il sera important de montrer la phase collective, suivie d'une courte phase individuelle visant à interroger seulement quelques élèves pour éviter qu'ils restent passifs.

Parmi les propositions d'évolution émises par les PE, écrire le graphème en script et en cursive dans la même case revient plusieurs fois. Certains enseignants l'ont d'ailleurs fait (voir Figure [4.4 D](#)). Cependant, cette proposition révèle une mauvaise compréhension de l'objectif de l'outil frappe-fusion, qui est de s'entraîner à combiner les graphèmes pour lire des syllabes et pas de mémoriser la façon d'écrire chaque graphème. La situation de lecture est, majoritairement, une situation où les graphèmes sont en écriture script, c'est donc cette écriture qui est préconisée dans l'outil frappe-fusion, qui est bien un outil de lecture. La version définitive de la notice d'utilisation devra mieux expliquer l'objectif de l'outil et mieux le différencier d'un affichage des différentes polices. Cet affichage des correspondances script-cursive se trouve déjà dans la plupart des classes de CP, généralement sous forme d'un alphabet.

Enfin, un point faible de l'outil, souligné par les enseignants, est la manipulation des bandes papier. Proposer une version numérique pourrait être une solution aux différents problèmes pratiques rencontrés par les enseignants. La taille des cases serait ajustable, les bandes pourraient être facilement créées et interchangées. Cela permettrait également de libérer de l'espace sur le tableau. Cependant les élèves n'auraient pas l'affichage papier pour s'y référer. Une solution serait de proposer les deux formats aux enseignants alors libres de choisir et de changer au cours

#### 4.1. Étude 1 : L'outil frappe-fusion, un outil utilisable et acceptable pour travailler la combinatoire au CP ?

du semestre.

Des limites sont à prendre en compte dans cette étude de l'utilisabilité et de l'acceptabilité de l'outil frappe-fusion. Premièrement, le nombre de participants reste faible pour apprécier toutes les appropriations possibles. Deuxièmement, les questionnaires ne nous ont permis de prendre connaissance que d'une faible part des difficultés et idées d'améliorations des enseignants, idées qui ont été récoltées surtout grâce aux questions ouvertes et aux échanges informels avec les PE. L'utilisation d'entretiens aurait pu être pertinente. De plus, les observations ont été réalisées uniquement lors de la première phase. Il aurait été intéressant de retourner dans les classes pour observer les ajustements réalisés par les enseignants lors de la deuxième phase.

#### 4.1.6 Conclusion

L'utilisabilité et l'acceptabilité de l'outil frappe-fusion ont été jugées comme *excellente* par les enseignants. Un support vidéo pourrait améliorer sa prise en main et réduire les écarts entre les prescriptions des auteurs et l'utilisation réelle des enseignants. Laisser les enseignants libres du support numérique ou papier pourrait être une solution aux nombreux soucis de manipulation rencontrés. Finalement, l'outil frappe-fusion a suscité de la satisfaction chez les enseignants et chez les élèves. Une autre preuve de son acceptabilité par les enseignants, est qu'un an plus tard, en dehors de toute expérimentation, plusieurs enseignants l'utilisent encore. Il semblerait donc que l'outil puisse être proposé dans la méthode Lili CP après quelques ajustements de son descriptif et du matériel. Une seconde étude, cette fois-ci expérimentale, permettrait de vérifier son utilité sur les apprentissages des élèves.

## 4.2 Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

L'objectif général des auteurs de Lili CP est de concevoir une méthode qui puisse être à la fois efficace pour les apprentissages et adoptée par le plus grand nombre d'enseignants, même non accompagnés. Une méthode de lecture doit pouvoir être utilisée de manière autonome par les enseignants. Elle doit comporter tous les éléments pour que l'enseignant la prenne en main rapidement et facilement. La qualité du guide pédagogique est un élément déterminant de cette prise en main et donc, de l'adoption de la méthode. Le guide pédagogique doit être utile, utilisable et acceptable pour les enseignants, dont nous avons vu dans le Chapitre 3 qu'il est la ressource d'une méthode, la plus utilisée par les enseignants. Les enseignants disent également porter un intérêt à la prise en main facile de la méthode. Il est donc important que le guide pédagogique soit ergonomique. Les enseignants interrogés dans notre enquête étaient majoritairement peu motivés pour utiliser un guide à support unique, mais 80 % des répondants étaient intéressés par un déroulement rapide sur papier accompagné d'un guide numérique complet présenté en arborescence. En effet, selon l'enquête PROFETIC menée en 2015, les enseignants du premier degré utilisent régulièrement le numérique pour la préparation de leurs cours. La deuxième étude de ce chapitre vise à évaluer quelle interface serait optimale pour présenter le guide pédagogique au format web. Après une introduction sur les guides pédagogiques numériques et l'utilisation des liens hypertextes, la démarche de conception et d'évaluation du site de la méthode sera présentée. Dans les paragraphes suivants, nous exposerons la méthodologie utilisée pour déterminer quelle interface est la plus performante pour les enseignants. Les résultats de l'étude seront ensuite décrits. Le chapitre se terminera sur une discussion des améliorations possibles.

### 4.2.1 Introduction

Le guide de l'enseignant, ou guide pédagogique, détaille les séances d'apprentissage et la cohérence globale de la méthode. On y retrouve des informations sur le contenu d'enseignement, pourquoi et comment l'enseigner. La présentation du guide pédagogique pour le PE est traditionnellement un fascicule papier de taille importante (environ 300 pages). Par exemple, le guide pédagogique de la méthode Ribambelle est de 420 pages, celui de Taoki est de 288 pages, et celui de Pilotis est de 384 pages. De par sa longueur et sa densité, il est possible que sa



#### 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

prise en main puisse être fastidieuse et que certains PE ne l'utilisent pas pleinement. Sous cette version papier intégrale, le guide pédagogique, qui doit permettre aux enseignants de comprendre facilement la démarche et d'accéder rapidement à des informations spécifiques, pourrait alors constituer un frein à l'adoption d'une méthode. Les auteurs de la méthode Lili CP ayant la volonté d'explicitier suffisamment la démarche pédagogique innovante qu'ils préconisent pour guider les PE débutants, le volume de son guide risque d'être très conséquent. La question de la présentation du guide pédagogique est donc centrale pour les auteurs comme pour l'éditeur.

La présentation du guide pédagogique évolue aujourd'hui avec l'usage de plus en plus fréquent des ressources numériques. En effet, il est primordial de s'adapter au contexte technologique car, d'une part les enseignants utilisent de plus en plus le numérique pour préparer leurs séances (MEN, 2015), d'autre part le numérique offre certains avantages (e.g., transportable et accessible partout). Son utilisation peut être le vecteur d'une amélioration de l'utilisabilité et de l'acceptabilité du guide pédagogique d'une méthode.

Le passage du guide pédagogique papier au guide numérique se fait progressivement chez les éditeurs, et presque uniquement au format PDF (format de document portable). Parmi les cinq méthodes les plus utilisées (voir Chapitre 3), les trois employées en premier usage (Taoki et compagnie, Ribambelle et Pilotis) proposent un guide disponible au format papier et au format PDF, téléchargeable sur le site internet de l'éditeur. L'utilisation de PDF peut faciliter l'accès aux informations avec la recherche par mots clés ou la présence de liens hypertextes, par exemple. Cependant, les possibilités restent limitées, la lecture demeure principalement linéaire et l'ajout de ressources multimédias nécessite un renvoi vers des url externes au document, ce qui ne facilite pas la navigation. Les interfaces web répondent à ces limites et peuvent présenter de nombreux avantages supplémentaires (e.g., organisation en arborescence des informations, navigations facilitées entre différents éléments, ressources à télécharger à l'unité, utilisation de vidéos, etc.). C'est le parti pris de la maison d'édition Retz et les auteurs de la méthode de lecture Calimots (Lenoble *et al.*, 2021).

Les sites internet des méthodes de lecture consistent en majorité à présenter la méthode, avec ses différents supports et à renvoyer vers la page permettant leur achat. Le site de la

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

méthode Calimots, similairement aux autres méthodes, présente la méthode et les supports disponibles, mais est également composé du contenu de la méthode avec son guide pédagogique et ses nombreuses ressources. Le guide pédagogique web est qualifié d'"enrichi", par rapport à la version papier "non-enrichi". Cette distinction est faite car le site propose de nombreuses ressources supplémentaires : vidéos d'exemples de pratiques, vidéos pour le graphisme, textes enregistrés, matériel à imprimer ou à vidéo-projeter (jeux, affiches, cartes des sons, etc.). Il est possible de naviguer dans le site en fonction des périodes de l'année (unité 1 à 5) ou en fonction des domaines d'apprentissages (décoder, comprendre, rédiger, s'exprimer à l'oral, écrire et copier). Une partie des contenus est accessible à n'importe quel visiteur du site, mais seuls les enseignants adoptants de la méthode accèdent à l'intégralité des ressources. La méthode Calimots est à notre connaissance la première à présenter un guide pédagogique enrichi au format web.

Lin et Lu (2000) ont déterminé quels étaient les critères d'adoption d'un site web, en utilisant le modèle TAM (Davis, 1989). Après avoir demandé à 145 étudiants de naviguer dans un site pendant 30 minutes, les auteurs leur ont fait compléter une suite de questionnaires. Les analyses ont révélé que l'utilité et l'utilisabilité perçues prédisent le comportement de réutilisation du site internet. L'utilité perçue est un prédicteur plus important de l'attitude de l'utilisateur envers le site et un prédicteur direct de l'intention d'usage. La facilité d'utilisation perçue et la qualité des informations fournies par le site prédisent significativement l'utilité perçue. Les auteurs se sont également intéressés à la perception des utilisateurs du temps de traitement du site (e.g., le temps de traitement des informations du site est rapide, l'interaction est efficace, l'attente n'est pas longue). Le temps de traitement perçu a un impact sur l'utilité perçue et principalement sur la facilité d'usage perçue. Un temps de traitement plus court se traduit par une interaction homme-machine plus fluide, ce qui entraîne une meilleure perception de la facilité d'utilisation du site Web par l'utilisateur. Les résultats suggèrent que plus un site est jugé utilisable et contenant des informations de qualité, plus il est jugé utile, et plus l'utilisateur se déclarera prêt à adopter le site web. Pour augmenter l'utilisabilité perçue, l'interface doit être facile à prendre en main et les temps de traitement doivent être courts.

#### 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

Les sites web sont un espace d'information électronique, organisés de manière non-linéaire, reliant différentes informations entre elles, stockées sur différentes pages. Selon Danielson (2002), la recherche sur la navigation web peut bénéficier de la recherche sur les hypertextes, car les deux fournissent des données sur le comportement des utilisateurs face à cet espace d'informations connectées. Ainsi, la suite de notre réflexion se basera sur les recherches dans le domaine des hypermédias et hypertextes.

Tricot (1995, p.2) définit un hypermédia comme "un ensemble de documents stockés sur support informatique, sous la forme de noeuds connectés par des liens". Les informations sont reliées entre elles de plusieurs manières différentes, permettant à l'individu de naviguer d'une information à l'autre (Tricot & Amadiou, 2011). L'intérêt est que les utilisateurs peuvent utiliser le chemin qu'ils préfèrent en fonction de leur besoin ou de leur objectif de recherche (Amadiou & Salmerón, 2014) et qu'ils peuvent accéder d'une manière non-linéaire à du texte, des images ou des vidéos en lien direct avec le contenu (Tabatabai & Shore, 2005). L'information est alors séquencée et organisée en arborescence, pouvant permettre une meilleure vision globale du site ou de trouver plus rapidement une information spécifique.

Trois activités cognitives sont principalement retrouvées dans les études sur l'utilisation des hypermédias : l'apprentissage avec les hypermédias, lire et comprendre des hypermédias et rechercher des informations dans ces hypermédias (Chevalier, 2015). Dans notre cas, les trois activités nous concernent, car les enseignants doivent chercher des informations dans le guide pédagogique, les comprendre et les intégrer pour préparer leurs séances.

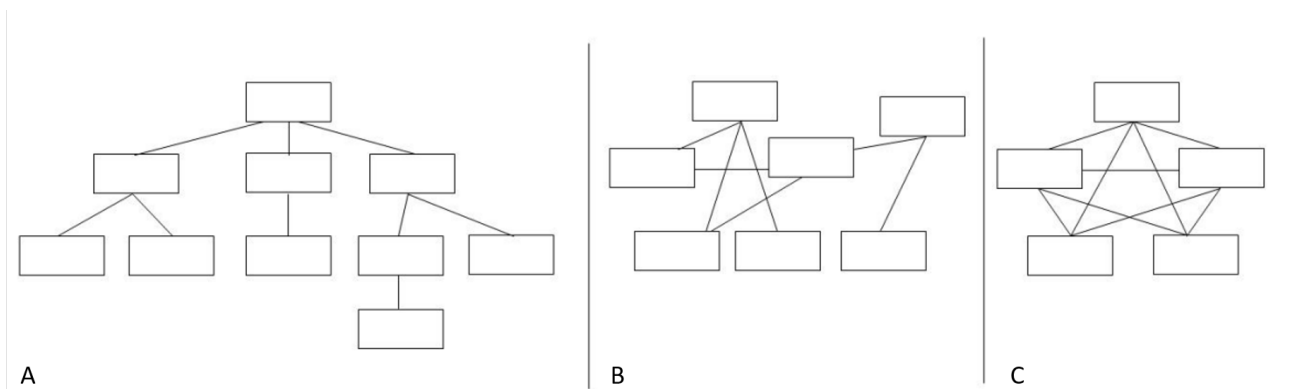
Ces environnements numériques sont exigeants cognitivement, car ils demandent de chercher et d'intégrer des informations pouvant être de différentes natures et pouvant être stockées à différents endroits de la structure. Le traitement cognitif est double, d'une part sur les contenus et d'autre part sur leurs relations (Tricot, 1995). Ils peuvent provoquer de la désorientation (l'individu ne sait plus où il est dans la structure) et ainsi augmenter la charge cognitive (Chevalier, 2015), et diminuer l'utilisabilité perçue de l'interface (Longo *et al.*, 2012). La désorientation est un état psychologique ressentie lorsque l'individu ne sait plus où il est dans la structure du site, ni comment rejoindre son objectif (Amadiou *et al.*, 2009a). La désorientation est dans ce cas *spatiale*. Elle peut aussi être d'ordre *conceptuelle* lorsque l'individu a des difficultés à relier les

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

différents concepts rencontrés avec les hypertextes (Amadiou *et al.*, 2009a).

Le sentiment de désorientation et une charge cognitive élevée sont principalement observés chez les individus n'ayant pas ou peu de connaissances pour le sujet traité dans l'interface (Chen *et al.*, 2006). Les difficultés cognitives dépendent également de la structure de l'interface. Les structures les plus connues sont la structure hiérarchique et la structure en réseaux (voir Figure 4.5). Dans une structure hiérarchique les informations sont organisées en catégorie (Figure 4.5 A), avec en haut les liens vers les informations générales et en bas les liens vers les informations les plus spécifiques (Jañez *et al.*, 2021). Dans ce cas, la navigation est plus guidée et plus contrainte. Dans les structures en réseaux, les liens sont inter-connectés, permettant alors de lier plusieurs informations comme des définitions, des exemples (Amadiou *et al.*, 2009a), ce qui permet une navigation beaucoup plus flexible. Lorsque tous les éléments sont reliés entre eux, on parle de structure en réseau complète (Figure 4.5 C), si seulement quelques éléments sont reliés (Figure 4.5 B), c'est une structure en réseau non-complète (Jañez *et al.*, 2021). La plupart des sites web suivent une structure hiérarchique, avec une page d'accueil, menant à des niveaux sous-ordonnés, menant eux-mêmes à d'autres pages (Kalbach, 2007). Lorsque des liens existent entre des pages de deux catégories différentes, la structure est polyhiérarchique, ajoutant de la complexité mais aussi de la flexibilité car plusieurs façons de naviguer sont possibles (Kalbach, 2007).

**Figure 4.5 :** Exemples de structure hiérarchique à gauche et de structure en réseau non-complète au milieu et complète à droite (tirée de Jañez *et al.*, 2021)



Plusieurs recherches ont montré les bénéfices d'un modèle hiérarchique pour les utilisateurs qui n'avaient pas ou peu de connaissances préalables sur le sujet, ce modèle procurant un plus faible sentiment de désorientation et une plus faible charge cognitive et permettant un meilleur

#### 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

rappel et une meilleure compréhension des informations (e.g., Amadiou *et al.*, 2009a; Amadiou *et al.*, 2009b; Jañez *et al.*, 2021; Potelle & Rouet, 2003). Une structure en réseau est surtout désavantageuse pour les novices du sujet, alors qu'une structure hiérarchique est bénéfique autant pour les novices que pour les experts. En effet, en fonction de leurs connaissances préalables, les utilisateurs ne vont pas opter pour les mêmes choix de navigation (Amadiou *et al.*, 2009b). Détenir une bonne connaissance du sujet permet d'avoir une meilleure représentation de la structure et de se déplacer plus facilement dedans.

Pour réduire la charge cognitive créée par les hypertextes et aider l'utilisateur à se repérer dans le site, des actions peuvent être entreprises au niveau du design du site (Longo *et al.*, 2012; Theng *et al.*, 1996). Une solution consiste à fournir des aperçus graphiques ou structurels du site. Les *organisations graphiques* sont définis par Nesbit et Adesope (p.413 2006) comme des "représentations visuelles bidimensionnelles des connaissances, incluant les organigrammes, les lignes de temps, les tableaux et les cartes conceptuelles, qui montrent les relations entre les concepts ou les processus au moyen de la position spatiale, des lignes de connexion et des figures qui se croisent". Dans la littérature sur les hypertextes, ce sont les cartes conceptuelles qui semblent avoir été le plus étudiées. Elles se distinguent des autres visualisations par la représentation des liens entre les concepts et par leur étiquetage (Nesbit & Adesope, 2006). Leur utilisation s'est montrée efficace pour la navigation dans les hypertextes, pour diminuer la désorientation, faciliter la représentation spatiale de la structure et améliorer les apprentissages (e.g., Amadiou & Salmerón, 2014; Amadiou *et al.*, 2009b; Chen & Rada, 1996; DeStefano & LeFevre, 2007; Jañez *et al.*, 2021; Nesbit & Adesope, 2006; Vörös *et al.*, 2011). Elles permettent aux novices d'être aussi performants que les experts lorsque la structure est en réseaux. Représenter la structure des liens pour les utilisateurs réduit leur charge cognitive et donc augmente leur performance (Amadiou *et al.*, 2009b). La visualisation de la structure peut être cliquable, et donc dynamique et interactive, ou statique (Bezdan *et al.*, 2013). L'utilisation d'une visualisation dynamique ajoute une cohérence dans la structure.

Ainsi, utiliser un système d'hypertextes/hypermédias peut avoir l'avantage de présenter l'information différemment, de manière plus flexible et non-linéaire, avec une organisation

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

hiérarchique ou en réseau, au contraire de l'organisation linéaire du papier. Cependant, cette organisation peut faire émerger certaines difficultés, notamment de la désorientation et de la surcharge cognitive, impactant à leur suite l'utilisabilité et l'adoption du site web par l'utilisateur. Une attention particulière doit être portée sur la structure du site et son design. La présence d'une visualisation de la structure du site peut aider les utilisateurs à comprendre la structure générale et ainsi compenser les difficultés potentielles.

#### 4.2.2 Conception et évaluation

Les auteurs de la méthode Lili CP ont souhaité proposer le guide sous format web. L'objectif est de permettre au enseignants, experts ou novices dans l'enseignement en CP, de prendre en main facilement et rapidement le guide pédagogique, et ainsi de favoriser son adoption. Présenter le guide pédagogique au format web peut permettre d'apprécier les informations organisées en arborescence et peut potentiellement améliorer l'utilisabilité de la méthode.

Comme préconisé par Chevalier (2015), la conception de l'interface a commencé par une analyse de l'existant. Une analyse par inspection a été réalisée sur le seul guide pédagogique web de méthode de lecture au CP qui ne soit pas simplement un guide papier en version PDF, l'interface web de la méthode Calimots. L'analyse a été faite par nos soins à l'aide des critères ergonomiques de Bastien et Scapin (Bastien & Scapin, 1993; Scapin & Bastien, 1996). La grille comporte 18 critères généraux. Cette démarche a été validée comme permettant de détecter efficacement les erreurs ergonomiques (Bastien *et al.*, 1999; Chevalier & Ivory, 2003). Les critères et les résultats de l'analyse sont détaillés dans l'Annexe F et une synthèse est présentée dans le Tableau 4.1.

L'analyse a soulevé plusieurs points positifs. La charte graphique est sobre et agréable, adaptée à tous les âges, aux hommes et aux femmes. Les informations importantes sont mises en évidence dans les pages, une cohérence est présente, qui permet de se repérer facilement. L'entrée dans le guide, par le domaine (e.g., code, compréhension, écriture...) ou la période, donne une certaine flexibilité de navigation et d'utilisation. L'organisation du site a été conçue pour une utilisation "instinctive", l'arborescence utilisée est compréhensible même pour un

#### 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

**Tableau 4.1** : Évaluation par inspection du guide pédagogique Calimots au format web.

Critères	Sous critères	Calimots
Guidage	Incitation	Manque l'ordre chronologique des séances
	Groupement/Distinction entre items avec la localisation	Ok
	Groupement/Distinction entre items avec le graphisme	Couleur de domaine à revoir
	Feedback immédiat	Ok
Charge de travail	Lisibilité	Ok
	Brièveté : concision et action minimale	Ok
Contrôle explicite	Densité informationnelle	Beaucoup de textes
	Actions explicites	Ok
Adaptabilité	Contrôle utilisateur	Ok
	Flexibilité	Ok
	Prise en compte de l'expérience de l'utilisateur	Ok
	Protection contre les erreurs	/
	Qualité des messages d'erreurs	/
	Correction des erreurs	/
	Homogénéité/ Cohérence	Ok
Signifiante des codes et dénominations	Le terme "unité" plutôt que "période" peut être déstabilisant	
	Compatibilité	Ok

utilisateur novice dans le domaine de l'enseignement de la lecture. En effet, le site utilise une structure principalement hiérarchique. Pour accéder à une séance, il faut passer par les catégories sur-ordonnées, les domaines ou les périodes, puis les semaines. Cependant, il est également possible d'accéder directement à une autre séance du domaine de la même semaine à partir des liens proposés en bas de page, sans nécessairement remonter à la catégorie supérieure *semaine*, transformant alors la structure hiérarchique en une structure polyhiérarchique (Kalbach, 2007), ou en réseau non-complet (tout n'est pas relié, par exemple il n'est pas possible d'accéder à une séance de compréhension de la période 2 depuis une séance de code de la période 1). Néanmoins, ces liens étant présentés en bas de page, ils restent peu visibles et donc peu utilisés<sup>1</sup>.

1. Le site a subi des améliorations depuis le moment de l'étude, le bas de page est aujourd'hui différent.

#### *4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité*

Des points négatifs ont aussi émergé de l'analyse. Il n'y a aucune information sur l'organisation d'une semaine de travail, car il n'y a pas de notion de jour. Il n'est donc pas possible de savoir comment s'organisent les séances les unes par rapport aux autres, entre domaines et à l'intérieur d'un même domaine. Le code couleur des domaines est à revoir, des couleurs sont partagées entre éléments différents et ne sont pas réutilisées dans la présentation des séances. Enfin, certaines séances sont très denses en information et demanderaient à être allégées pour soulager la charge cognitive de l'utilisateur.

A partir de cette analyse, les prototypes de deux versions du site de la méthode Lili CP ont été créés. Certains défauts ergonomiques du site de Calimots, relevés dans l'analyse, ont été corrigés (e.g., l'usage des couleurs, ajouts de liens entre séances d'un même jour) dans les deux versions. Les deux interfaces développées se différencient uniquement par le contenu de leur page d'accueil. L'interface 1 a une page d'accueil proche de celle de Calimots, avec des menus déroulants (e.g., menu des domaines, des périodes) et sans visualisation de la structure globale. L'interface 2 a une page d'accueil qui présente d'emblée une visualisation de la structure du site (basée sur le sommaire de la méthode, organisé en tableau à double entrée croisant domaines et périodes) mais sans menus déroulants traditionnels.

Cette étude a pour objectif de déterminer la meilleure façon de présenter la page d'accueil du guide pédagogique web de Lili CP, afin de favoriser son utilisabilité. Elle a consisté à comparer l'utilisation des deux interfaces par des enseignants sur leur charge de travail mental ressentie, sur leur performance pour accéder à des informations et sur leur perception de l'utilisabilité de l'interface. L'hypothèse est que l'interface 2, qui présente dès la page d'accueil le sommaire de la méthode Lili CP, permettra aux enseignants de visualiser rapidement la structure générale du site et de la méthode. Il est supposé que cette visualisation permettra d'accéder plus rapidement aux informations recherchées et d'augmenter l'utilisabilité de l'interface par rapport à une interface web plus traditionnelle avec menus déroulants, du type de celle proposée pour la méthode Calimots.



### 4.2.3 Méthode

#### 4.2.3.1 Participants

Quarante enseignants volontaires ont participé à l'étude. L'échantillon était composé de 6 hommes et de 34 femmes. Quatre enseignants ont moins de 29 ans, 22 entre 30 et 49 ans, 14 ont 50 ans ou plus. La plupart des enseignants avaient entre 16 et 25 ans d'expérience. Sept enseignants ont moins de 10 ans d'expérience, dont trois moins de 5 ans. L'étude a été ouverte à tous les enseignants travaillant ou ayant travaillé avec des CP. De ce fait, au moment de l'étude, 19 participants enseignaient dans une classe avec des CP et 21 participants enseignaient à un autre niveau (maternelle, CE1, CE2, autre). La majorité des enseignants étaient en HREP (n = 26), cinq étaient en REP et 9 en REP+. Chaque enseignant a été affecté aléatoirement à un groupe (interface 1 ou 2). Les caractéristiques des participants par groupe sont données dans le Tableau 4.2. Les enseignants devaient évaluer à quel degré ils se sentaient à l'aise avec l'outil informatique, sur une échelle allant de 1 *pas du tout à l'aise* à 10 *tout à fait à l'aise* (correspond à la ligne "compétence informatique" dans le Tableau). La moyenne était de 7.4 (ET = 1.9, étendue = 2-10).

#### 4.2.3.2 Matériel

##### Les interfaces

Un étudiant de Master WIC (parcours Web, Informatique et Connaissances) de l'Université Grenoble Alpes a été chargé de développer les deux interfaces, constituées chacune d'un composant "Accueil" et d'un composant "Séance". Le composant "Séance" contient la description des séances pédagogiques et est identique pour les deux interfaces. Le composant "Accueil", différent pour les deux interfaces, constitue la *porte d'entrée* du site, avec des éléments cliquables pour accéder aux contenus des séances. Dans l'interface 1, les éléments cliquables sont des onglets et menus déroulants, permettant d'accéder aux séances par domaine ou par période. Dans l'interface 2 présentant le sommaire de la méthode sous forme de tableau à double entrée (domaine x période), les éléments cliquables sont les différentes cases du sommaire .

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

**Tableau 4.2 :** Caractéristique de l'échantillon en fonction des groupes.

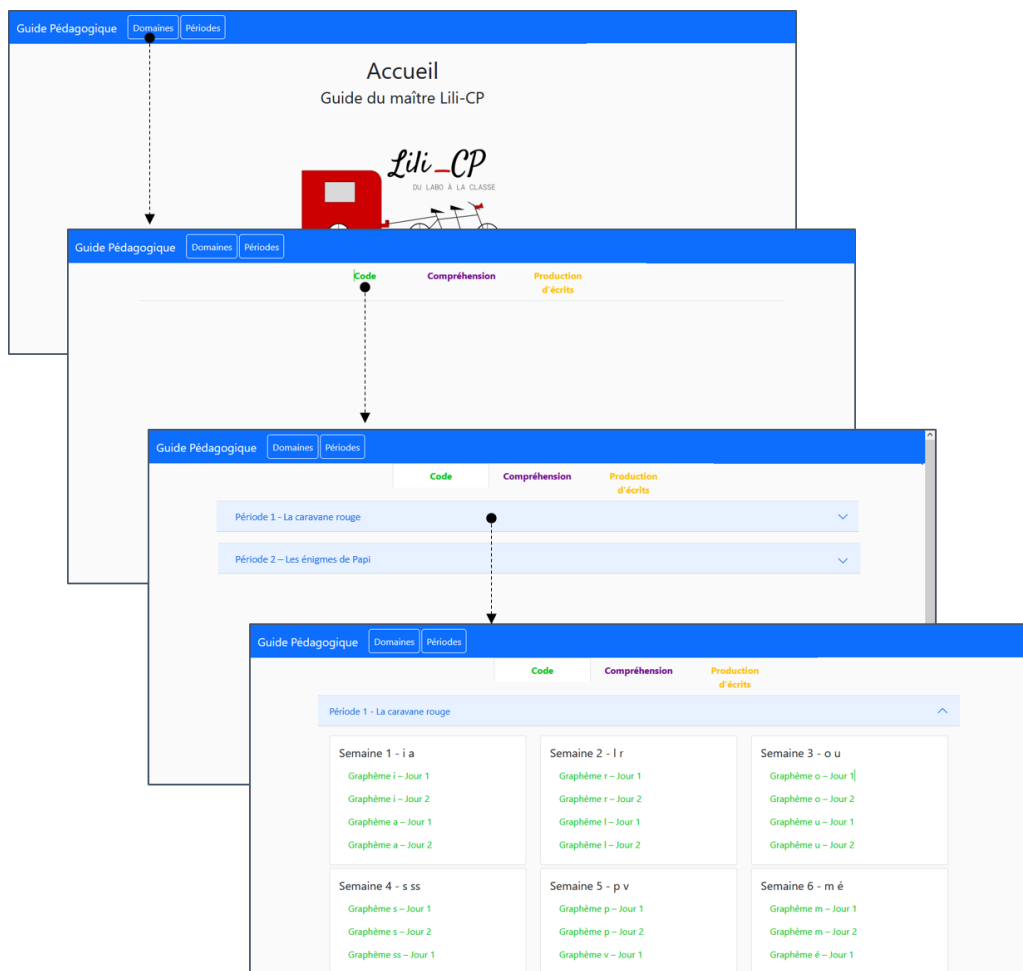
		Interface 1	Interface 2	Total
n		21	19	40
Genre	Homme	4	2	6
	Femme	17	17	34
Age	20-29	1	3	4
	30-39	2	3	5
	40-49	9	8	17
	50-59	7	3	10
	60 et +	2	2	4
Ancienneté	0-10	4	3	7
	11-20	9	9	18
	21-30	4	6	10
	31 et +	4	1	5
Niveaux	Grande section	2	1	3
	CP (unique et double niveaux)	8	11	19
	CE1, CE2	3	2	5
	CM1,CM2	2	2	4
	Autre	6	3	9
Zone d'éducation	HREP	15	11	26
	REP	0	5	5
	REP+	6	3	9
Compétence informatique (max=10)		7.1 (2.2)	7.7 (1.4)	7.4 (1.9)

**Interface 1.** La première interface est une reprise du fonctionnement du site de Calimots. Un menu fixe en haut de la page permet de rentrer dans le guide par un domaine ou par une période (voir Figure 4.6). Se déclinent ensuite les différentes séances regroupées sous des sous-menus en accordéon. L'entrée par domaine regroupe les séances en période et en semaine. L'entrée par période regroupe les séances par domaine et par semaine. Cliquer sur une séance redirige vers la page de la séance correspondante. Quatre clics minimum sont nécessaires pour accéder à une séance (e.g., clic1 sur domaine, clic2 sur code, clic3 sur période1, clic4 sur séance). Une couleur est attribuée à chaque domaine.

**Interface 2.** Dans la deuxième interface, la navigation se fait sans onglet, en cliquant directement sur un élément (une case) du sommaire présentant les périodes et semaines en

## 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

Figure 4.6 : Accueil de l'interface 1 et accès aux séances.

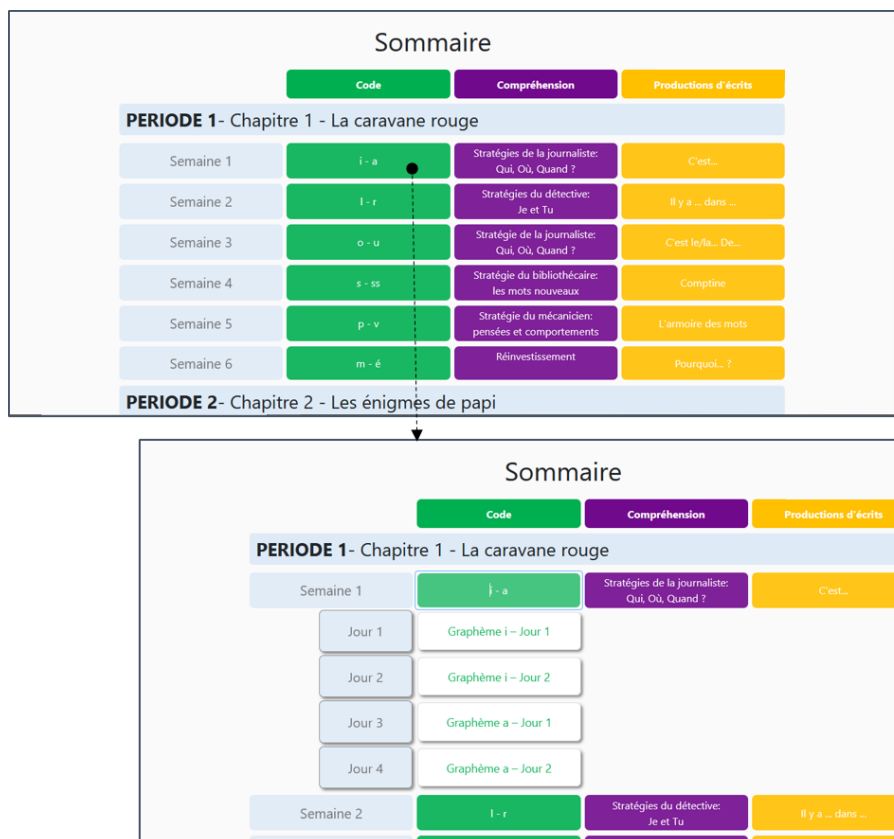


lignes et les domaines en colonnes (voir Figure 4.7). Ce sommaire présente, en fait, la structure et le contenu de la méthode, et donc du site. Au premier clic, la semaine est divisée en jours. Chaque case correspond alors au contenu du jour, associé à un domaine. Lorsque l'utilisateur clique sur une case il accède à la séance. Cette visualisation graphique est donc interactive et guide l'utilisateur dans une séquence de lecture cohérente (Bezdan *et al.*, 2013). Avec cette présentation, deux clics minimums sont nécessaires pour accéder à une séance (e.g., clic1 sur semaine 1-code, clic2 sur séance).

Les deux interfaces ont une structure principalement polyhiérarchique (voir la Figure 4.8). Cependant, la structure de l'interface 2 contient deux niveaux de moins, qui sont directement affichés dans la visualisation du site sur la page d'accueil (voir Figure 4.7 et Figure 4.8). Le plus bas niveau de la hiérarchie est constitué de l'ensemble des séances pédagogiques, totalement

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

Figure 4.7 : Accueil de l'interface 2 et accès aux séances.



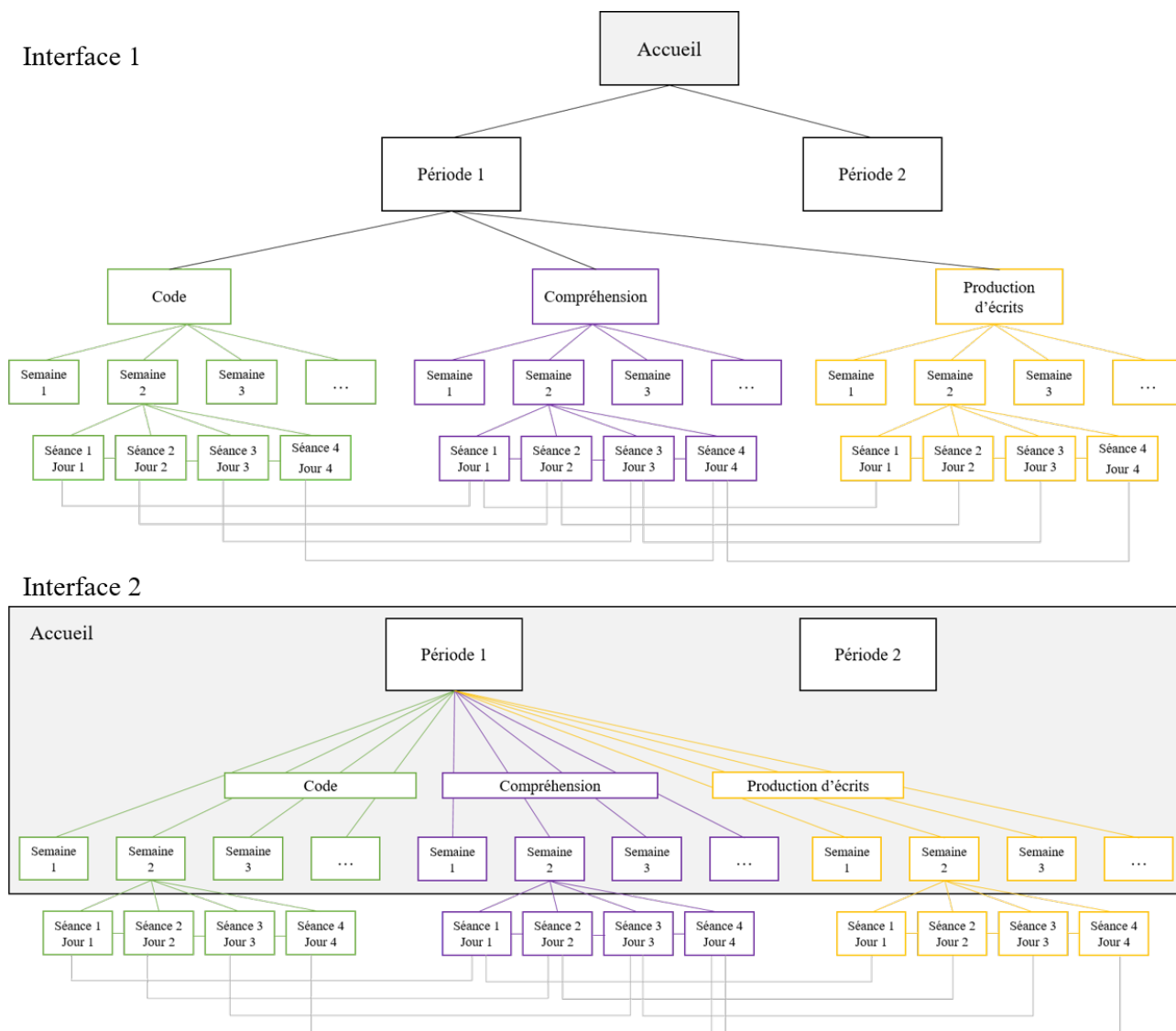
identiques dans les deux interfaces. Leur contenu (pour un exemple, voir la Figure 4.6) a été élaboré par l'équipe de conception de la méthode. Seules les séances des périodes 1 et 2 ont été intégrées au site.

#### Mesures

Pour une meilleure évaluation de l'utilisabilité, il est bénéfique de combiner des mesures subjectives de l'utilisabilité et des mesures objectives des performances des utilisateurs (Bangor *et al.*, 2008), lors de la réalisation de plusieurs tâches pour lesquelles le site web a été conçu (Lallemand & Gronier, 2015). Ainsi, pour évaluer l'utilisabilité, deux mesures de performances ont été utilisées, ainsi qu'une mesure subjective avec le SUS (Brooke, 1996). La charge de travail mental a également été mesurée avec l'échelle du NASA-RTLX (Hart, 1986), comme information supplémentaire sur l'utilisabilité des interfaces et pour évaluer l'impact de la visualisation du site présenté dans l'interface 2.

## 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

**Figure 4.8** : Structure des interfaces 1 et 2.



**Mesures objectives.** Pour déterminer si une interface permettait d'accéder plus rapidement aux informations, une épreuve de recherche d'informations a été utilisée. Ainsi les PE devaient trouver 10 informations dans le guide pédagogique web, le plus justement et rapidement possible. La question d'entraînement et les 10 informations à trouver sont présentées dans le Tableau 4.3. Les deux premières consistaient à trouver une page précise. Elles permettaient à l'utilisateur de se familiariser avec le site. Les suivantes demandaient de retrouver une information précise. L'ordre des questions n'a pas été contrebalancé, car elles ont été construites pour être de difficulté croissante. Elles ont été créées par l'équipe Lili CP, pour proposer des tâches le plus

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

Figure 4.9 : Exemple d'une séance de code, période 1, jour 1.

## Graphème i – Jour 1

Période 1 – Semaine 1

- > Durée : 45 min.
- > Mot référent : Lili
- > Mots outils : ici, c'est

**But de la séance**

Vous allez apprendre à entendre le son /i/ et comment il s'écrit.

### Etape 1 - Découverte de la correspondance grapho-phonémique i - /i/

🕒 20 min en collectif ; 5 min en individuel

**Objectif :** Entendre et lire le son [i].

**Matériel :**

- o Enseignant : Tableau des lettres-sons, une baguette pour pointer.
- o Tuto 1 « Gérer la prise de parole » et Tuto 2 « Le tableau des lettres-sons ».
- o Elèves : Manuel page 6.
- o Affiche du son i.

#### 1) Repérer le son /i/

A partir du premier épisode de l'histoire, faire émerger des mots contenant le son i.

🗨 Dans l'histoire de Paco et Lili qu'on a lu tout à l'heure, est-ce qu'il y a des mots dans lesquels on entend /i/ ?

Les mots du texte sans ambiguïté :

- Lili (mot référent)
- vit
- il
- visité
- Papi
- appris
- arriver
- idée
- Pacolibri

Sur des mots choisis, reprendre la prononciation en segmentant chaque syllabe orale.

⚠ Il est préférable de choisir des mots dont le nombre de syllabes écrites et de syllabes orales est identique (éviter « histoires » = 3 syllabes écrites / deux syllabes orales). Il est aussi préférable, en début d'année, de ne pas retenir des mots contenant le graphème i ne se prononçant pas /i/, comme le mot « histoire ». Enfin, il faut éviter également les mots contenant la lettre y (abordée plus tard).

Tracer au tableau sa représentation en arcs-syllabes, puis demander dans quelle syllabe on entend /i/.

Ecrire ensuite le mot au-dessus des arcs-syllabes.

Demander aux élèves de trouver la graphie du son /i/ = i. La retracer en couleur.

proche possible de l'utilisation que feraient les enseignants du site web. En effet, pour réaliser un test sur des tâches, il est important de choisir des tâches représentatives de l'utilisation future réelle (Nielsen, 1993). Pendant la réalisation de cette épreuve, deux mesures ont été récoltées automatiquement par le site web : le nombre de clics pour trouver la bonne réponse et le temps mis pour trouver la bonne réponse.

**Mesures subjectives.** L'objectif de ces mesures était de déterminer l'utilisabilité perçue des deux interfaces et la charge de travail mental ressentie par les utilisateurs. Ainsi le SUS (Brooke, 1996) et le NASA-RTLX (Hart, 1986) ont été utilisés conjointement, pour mieux

#### 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

**Tableau 4.3 :** Épreuve de recherche d’informations

Domaine concerné	Questions
Entraînement	Quelle est la durée en minutes de la première séance de code de la période 1 ?
Code	1) Rendez-vous sur la leçon du e muet.
Production d’écrits	2) Rendez-vous sur la séance de productions d’écrits “projet d’écriture comptine”.
Code	3) Quel est le mot référent du graphème « f » ?
Production d’écrits	4) Dans les séances de productions d’écrits de la période 1 semaine 5, à quelle étape trouve-t-on une proposition pour la différenciation ?
Compréhension	5) Dans les séances de compréhension sur le “Je Tu”, la structuration est individuelle ou collective ?
Code	6) Quel est le premier mot lu par les élèves contenant le graphème “ss” ?
Code	7) La première séance de code sur le v - /v/ contient combien de phrases supports ?
Compréhension	8) Dans la 1ère séance de compréhension sur les mots à deux visages, quels sont les trois mots donnés ?
Code	9) Dans la leçon “graphème é, jour 2”, quel est le personnage dessiné à l’étape 3 ?
Production d’écrits	10) Dans la séance de production d’écrits "Pourquoi.. ?" du jour 1, quel est l’animal présenté à l’étape 1 ?

décrire l’expérience des utilisateurs (Longo & Dondio, 2015). Les enseignants ont complété ces deux échelles directement après l’épreuve de recherche d’informations, en commençant par le NASA-RTLX. L’échelle a été traduite et adaptée à notre situation en ajoutant des exemples illustrant les échelles d’exigence mentale et physique (voir Annexe G). Les enseignants devaient évaluer l’intensité de leur ressenti sur une échelle allant de 1 à 7. Le SUS a été adapté à l’outil évalué, en changeant le terme *système* par *site*. Une question a été ajoutée sur la recommandation aux pairs. Les enseignants devaient évaluer leur degré d’accord avec l’affirmation, allant de *pas du tout d’accord* (1) à *tout à fait d’accord* (5). Pour des précisions sur ces deux échelles voir le Chapitre 2.

Enfin, un espace était laissé pour les commentaires des enseignants. Il leur a été demandé également de répondre à deux questions ouvertes sur ce qu’ils pensaient de l’idée d’avoir un guide pédagogique au format web et sur les ressources qu’ils aimeraient voir apparaître dans un tel outil. L’étude se clôturait par les questions sur leurs caractéristiques individuelles (voir Tableau 4.2).

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

##### 4.2.3.3 Procédure

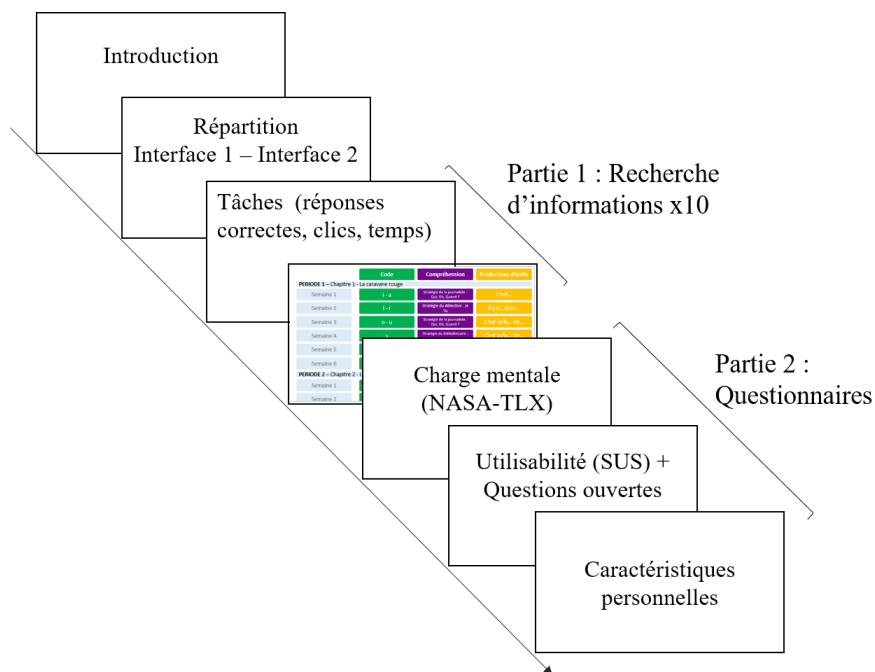
Le test utilisateur a eu lieu en une fois, employant une méthode mixte associant un recueil de données objectives et subjectives. Il a été réalisé à distance, en juin 2021. Un lien vers le site web a été envoyé à plusieurs enseignants en leur demandant de relayer le mail à leurs pairs. Une démarche asynchrone a été utilisée (Lallemand & Gronier, 2015) : les utilisateurs ont réalisé la tâche de manière autonome, sans intervention de l'expérimentateur. Cette situation expérimentale a été choisie pour être proche de l'utilisation réelle d'un guide pédagogique en ligne. L'étude a été conçue pour permettre une passation complète à distance. Le lien envoyé aux enseignants les redirigeait sur un site internet développé spécifiquement pour l'étude. Les différents écrans résumant la procédure sont illustrés dans la Figure 4.10. Sur le premier écran, nommé "introduction" dans la figure, l'étude était présentée, suivie d'une explication sur les deux parties de l'expérimentation : la partie recherche d'information (présentée comme un jeu de piste dans le site) et la partie questionnaire. Après avoir pris connaissance des mentions obligatoires (RGPD) et avoir accepté de participer, le participant était dirigé soit vers l'interface 1, soit vers l'interface 2. Pour garantir une répartition aléatoire et un nombre équivalent de participants dans les deux groupes, le premier participant était attribué à l'interface 1, le deuxième à la 2, etc.

Dans la partie recherche d'information, un premier écran avec la question d'entraînement apparaissait. Une fois la question lue, les participants cliquaient sur le bouton "débuter". L'enseignant se retrouvait sur la page d'accueil du guide pédagogique de l'interface qui lui était attribuée. La question restait affichée en haut à droite, durant toute la recherche d'informations, afin d'éviter toute charge cognitive supplémentaire. A partir de ce moment, le temps était mesuré, ainsi que le nombre de clics. L'enseignant avait pour consigne de trouver la réponse le plus vite possible. Une fois qu'il l'avait trouvée, il répondait dans une boîte de dialogue présentée sous la question (voir Figure 4.11) et validait sa réponse. Un message apparaissait alors pour indiquer que la réponse avait bien été prise en compte. Le clic sur le bouton "valider" stoppait la mesure de temps et de clic (cliquer sur le bouton "valider" n'était pas comptabilisé dans le nombre de clics). Les participants réalisaient ensuite les 10 tâches de recherche d'informations



#### 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

Figure 4.10 : Résumé de la procédure du test utilisateur.



présentées une à une, avec la même procédure.

Figure 4.11 : Fonctionnement des questions-réponses.



Une fois les 10 tâches réalisées, le participant était automatiquement dirigé vers l'échelle du NASA-TLX, puis devait compléter l'échelle du SUS accompagnée d'une case commentaire et des deux questions ouvertes (avis sur un guide pédagogique en ligne et ressources à faire apparaître). Enfin, sur une dernière page, les participants répondaient aux questions concernant leurs caractéristiques personnelles. Tous les participants ont réalisé l'étude sur ordinateur et la

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

passation durait environ 20 minutes. L'étude a été pré-testée avec huit personnes volontaires pour vérifier la compréhension des consignes, des tâches et des questionnaires.

##### 4.2.3.4 Préparation des données

Comme nous l'avons relevé dans la description des interfaces, le nombre de clics minimum requis pour atteindre une séance n'est pas le même dans les deux interfaces. L'interface 1 demande au minimum 4 clics et l'interface 2 n'en nécessite que 2. Les Figures [4.6](#), [4.7](#) et [4.8](#) illustrent cette différence. Cette différence engendre un certain nombre de transformations des données brutes.

**Nombre d'items réussis en un minimum de clics.** Une première façon de savoir si une interface engendre plus d'erreurs de navigation que l'autre sera de calculer, par participant, le nombre d'items réussis avec le nombre minimum de clics (i.e., 4 pour l'interface 1 et 2 pour l'interface 2). Nous appellerons cette variable le *nombre d'items réussis sans erreur de navigation*.

**Nombre de clics.** Seul le nombre de clics aboutissant à une bonne réponse nous intéressait ici, nous avons donc traité uniquement le nombre de clics des réponses correctes (soit 90 % des réponses). Ainsi, une première comparaison du *nombre total de clics par item réussi* est effectuée pour vérifier cet avantage de l'interface 2, pour lequel un plus petit nombre de clics est attendu. Les données ont ensuite été transformées pour prendre en compte le nombre minimum de clics de chaque interface, afin de pouvoir déterminer si une interface engendre plus de clics correspondant à des erreurs de navigation que l'autre. Pour tester cette hypothèse, le nombre de clics obtenu à chaque recherche a été diminué de 4 pour l'interface 1 et de 2 pour l'interface 2. Ainsi, un participant trouvant la bonne réponse avec le chemin optimal a un score de zéro à l'item. Plus le score est grand, plus le participant s'est perdu dans la structure pendant cet item. Nous appellerons cette variable le *nombre de clics superflus par item réussi*.

**Temps de réponse (TR).** L'analyse du *temps total* de réponse par item réussi permet de comparer la vitesse de résolution de l'item en fonction de l'interface. Comme ce temps devrait être corrélé au nombre de clics, on s'attend aussi à trouver un temps total de réponse plus court dans l'interface 2 que dans l'interface 1. Cependant, ce temps total de réponse amalgame un ensemble d'évènements très différents : les clics minimum utiles, qui correspondent à la

## 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

navigation correcte pour résoudre l'item, et les clics superflus correspondant aux erreurs de navigation. Comme tous les participants, sauf un, ont réussi au moins un item sans erreur de navigation, nous avons pu distinguer les temps obtenus sur les items réussis sans erreur de navigation (i.e., avec 4 ou 2 clics selon l'interface) et les temps sur les items avec erreur de navigation, c'est à dire avec des clics superflus. Pour les temps obtenus sur les items réussis sans erreur de navigation, le temps total a été divisé par le nombre de clics minimum, pour obtenir un *temps par clic utile*. Nous avons également calculé, pour chaque participant, son temps moyen de réussite sur ces items sans erreur de navigation. Ce temps moyen de navigation sans erreur a été soustrait au temps que ce participant a obtenu sur les items avec erreur de navigation, afin d'aboutir à une estimation du temps "perdu" dans les erreurs de navigation. Ce temps a été divisé par le nombre de clics de trop, afin d'obtenir un *temps estimé par clic superflu*.

**NASA-TLX.** Pour calculer les scores au NASA-tLX, l'item portant sur l'effort devait être inversé. Ensuite, tous les scores obtenus à chacune des dimensions, initialement sur une échelle de Likert de 0 à 10, ont été multipliés par 2. En convertissant ainsi les scores pour les positionner sur une échelle de 0 à 20, il a été possible d'utiliser les normes d'interprétation issues de l'étude de (Richardson *et al.*, 2019). Ainsi, un score total sur 120 a pu être calculé. Byers *et al.*, (1989) proposent de calculer une moyenne pour chacune des six dimensions, pour obtenir un score moyenné ("Raw" Task Load Index).

**SUS.** Une fois le SUS complété, il a été possible d'obtenir un score global compris entre 0 et 100, en suivant la procédure de Brooke (1996) décrite dans le Chapitre 2.

### 4.2.4 Résultats

Premièrement, les résultats descriptifs pour les différentes mesures sont présentés. Deuxièmement, des corrélations entre toutes les variables ont été calculées. Les distributions n'étant pas normales, des corrélations de Spearman ont été utilisées. Des analyses non paramétriques ont permis de tester la différence du nombre d'items réussis entre les interfaces. Ensuite, des modèles linéaires mixtes ont été appliqués pour évaluer l'impact de l'interface sur les nombres de clics et les différents temps de réponses. Les deux interfaces ont été comparées sur la charge

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

de travail mental ressentie par les participants et sur l'utilisabilité perçue à l'aide d'un  $t$  de Student. Enfin, les réponses des enseignants aux trois questions ouvertes sont données.

##### 4.2.4.1 Résultats descriptifs

Le Tableau 4.4 présente les résultats descriptifs des différentes mesures. Les participants ont réussi en moyenne 8.95 items sur 10. Le nombre moyen d'items réussis avec un nombre minimum de clics est de 4.44 (étendue 1-7) pour l'interface 1 et de 6.76 (étendue 0-10) pour l'interface 2. Au total, sur 360 réponses correctes, 217 ont été trouvées avec le nombre de clics minimum. En moyenne, les participants mettent 44 secondes à trouver la bonne réponse (45.9 pour l'interface 1, 42.2 pour l'interface 2) mais la variabilité est importante ( $SD = 33$  et  $39$  pour les interfaces 1 et 2 respectivement ; étendue : 10 - 96 secondes). En moyenne, les participants accèdent à la bonne réponse avec 5.61 clics pour l'interface 1 et 3.41 clics pour l'interface 2. Les participants font en moyenne 1.5 clics superflus par item (i.e., correspondant à des erreurs de navigation). Sur les items réussis sans erreur de navigation, le temps par clic est de 12 secondes en moyenne, mais il est presque le double pour l'interface 2 (15 secondes) que pour l'interface 1 (8.7 secondes). Au contraire, le temps estimé par clic superflu est beaucoup plus long pour l'interface 1 (7.6 secondes en moyenne) que pour l'interface 2 où ce temps moyen est proche de 0 (-1.75 secondes).

##### 4.2.4.2 Corrélations entre les mesures

Le Tableau 4.5 présente la matrice de corrélations des différentes mesures entre elles. Les distributions n'étant pas normales, des corrélations de Spearman ont été utilisées. Un ajustement de Bonferroni a été appliqué dû aux multiples tests de significativité réalisés (seuil alpha de significativité fixé à .0014).

La NASA-TLX et le SUS sont fortement et négativement corrélés, révélant un lien négatif entre la charge de travail mental ressentie et l'utilisabilité perçue. Plus la charge de travail est jugée comme élevée, plus l'interface est jugée comme peu utilisable. Sans surprise, le nombre d'items réussis sans erreur de navigation est corrélé négativement au nombre moyen de clics par item réussi : plus le nombre d'items réussis sans erreur de navigation est élevé, plus le nombre moyen de clics pour réussir est faible. Ce nombre d'items réussis sans erreur de navigation est également corrélé négativement au nombre de clics superflus quand il y a erreur de navigation. Cela reflète le fait que, même quand ils se trompent, les participants les plus à l'aise avec la

#### 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

**Tableau 4.4** : Résultats descriptifs des deux groupes pour les différentes mesures.

	Interface 1	Interface 2	Total
n	21	19	40
Nb d'items réussis (maximum = 10)	9.05 (1.07)	8.89 (0.99)	8.95 (1.03)
Nb d'items réussis sans erreur de navigation	4.44 (1.55)	6.76 (2.25)	5.53 (2.23)
Nb total de clics par item réussi	5,61 (2,85)	3,41 (4.00)	4.58 (3.61)
Nb de clics superflus par item réussi	1,61 (2,85)	1,41 (4.00)	1,52 (3,44)
Temps total de réponse par item réussi	45.89 (32.64)	42.24 (39.32)	44.17 (35.93)
Temps par clic utile	8.72 (4.23)	14.99 (8.31)	12.33 (7.54)
Temps estimé par clic superflu	7.59 (17.22)	-1.75 (13.66)	5.08 (16.82)
SUS	70,36 (16)	70,53 (19)	70,45 (17,5)
NASA-TLX	49,52 (18,36)	60 (22,75)	54,76 (20,56)

*Note.* n : nombre de participants. Les temps par clics ne concernent que les items réussis. SUS : Score moyen total au SUS (maximum = 100). NASA-TLX : Score moyen total au NASA-TLX (maximum = 120). Les écarts types sont présentés entre parenthèses.

navigation ont besoin de moins de clics pour réussir l'item. Enfin, logiquement, le nombre de clics superflus est positivement corrélé au temps total de réponse par item : plus le participant a mis du temps pour réussir, plus il a fait de clics superflus pendant sa navigation.

**Tableau 4.5** : Matrice de corrélations entre les différentes mesures.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Nb d'items réussis	1							
2. Nb d'items réussis sans erreur de navigation	.35	1						
3. Nb total de clics par item réussi	-.12	-.75*	1					
4. Nb de clics superflus par item réussi	-.23	-.67*	.84*	1				
5. Temps total de réponse par item réussi	-.20	-.31	.44	.51*	1			
6. Temps par clic utile	.01	.49	-.46	-.17	.33	1		
7. Temps estimé par clic superflu	.08	-.26	.46	.29	.43	-.39	1	
8. SUS	.17	.12	-.34	-.39	-.25	.01	-.27	1
9. NASA-TLX	-.22	-.03	.12	.31	.22	.24	.07	-.70*

*Note.* \* = p significatif après correction de Bonferroni

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

##### 4.2.4.3 Statistiques inférentielles

###### Mesures objectives

**Nombre d'items réussit.** Des comparaisons non paramétriques ont permis de contrôler que le nombre moyen d'items réussis n'est pas différent entre les interfaces (test de Mann-Whitney :  $U = 221$ ,  $p = .549$ ). Par contre, le nombre moyen d'items réussis sans erreur de navigation est significativement plus élevé avec l'interface 2 ( $M = 6.76$ ,  $ET = 2.25$ ) qu'avec l'interface 1 ( $M = 4.44$ ,  $ET = 1.55$ ;  $U = 78$ ,  $p < .001$ ).

Concernant les résultats par item (nombres de clics et temps), les distributions n'étant pas normales et la cohérence inter-items ( $\alpha = .635$ , IC 95 % [.44, .74]) étant en dessous du seuil  $\alpha$  moyen ( $\alpha$  moyen = .70, Peterson, 1995), utiliser les modèles linéaires mixtes nous permet de contrôler la variabilité entre les participants et les items.

Pour tester l'effet de l'interface sur la rapidité d'accès aux informations, nous avons donc utilisés des modèles linéaires mixtes (LME, Linear Mixed Method analysis, Baayen *et al.*, 2008) avec le logiciel R (Team, 2019). Le nombre de clics et les RT constituaient nos variables dépendantes. Le seul facteur fixe pour les cinq mesures était l'interface (1 vs. 2). Le groupe avec l'interface 1 a été codé comme variable de référence. Afin de déterminer le modèle optimal pour estimer la variabilité entre nos données, nous avons suivi les recommandations de Bates *et al.*, (p. d.). Dans un premier temps, un modèle maximal a été spécifié, incluant toutes les intercepts aléatoires des participants et des items ainsi que les pentes aléatoires des items. Ensuite, nous avons ajusté un modèle à corrélation nulle. Puis, les paramètres n'expliquant pas significativement une partie de la variance ont été supprimés un par un, jusqu'à ce que le test du rapport de vraisemblance ne montre plus d'amélioration. Avec cette méthodologie, les facteurs aléatoires qui ont été gardés dans les modèles utilisés étaient l'intercept et le coefficient de pente des items et l'intercept des participants.

**Nombre de clics.** Comme attendu, avant transformation des données, les analyses montrent que les participants ayant utilisé l'interface 2 ( $M = 3.41$ ,  $ET = 4$ ) ont eu besoin de moins de clics pour trouver la bonne réponse que ceux ayant utilisé l'interface 1 ( $M = 5.61$ ,  $ET =$

#### 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

2.85,  $\beta = -2.167$ ,  $t(33.7) = -5.595$ ,  $p < .001$ ). Par contre, en ce qui concerne le nombre de clics superflus calculé en soustrayant le nombre minimum de clics, il ne varie pas significativement entre l'interface 1 ( $M = 1.61$ ,  $ET = 2.85$ ) et l'interface 2 ( $M = 1.41$ ,  $ET = 4$ ,  $\beta = -0.167$ ,  $t(33.65) = -0.431$ ,  $p = .669$ ), suggérant que la navigation n'a pas abouti à une moyenne plus grande de nombre de clics non nécessaires dans une interface que dans une autre.

**RT.** Contrairement à nos attentes, les analyses n'ont pas révélé de différence significative entre les temps de réponse obtenus avec l'interface 1 ( $M = 45.88$ ,  $ET = 32.64$ ) et l'interface 2 ( $M = 42.24$ ,  $ET = 39.32$ ,  $\beta = -3.24$ ,  $t(38.13) = 0.189$ ,  $p = .542$ ). Comme le nombre de clics minimum est différent, cela signifie que dans l'interface 1, les participants, qui ont eu besoin de plus de clics, ont aussi effectué des clics plus rapides. Cependant, il existe une différence significative entre les interfaces sur le temps par clic utile, lorsque le participant n'a fait aucune erreur de navigation ( $\beta = 6.14$ ,  $t(25.72) = 4.29$ ,  $p < .001$ ). Avec l'interface 2, les clics effectués lors des navigations sans erreur ont été presque deux fois plus longs ( $M = 15$ ,  $ET = 8.3$ ) que ceux effectués avec l'interface 1 ( $M = 8.7$ ,  $ET = 4.2$ ). Il existe également une différence significative entre les interfaces sur le temps estimé par clic superflu, pendant les erreurs de navigation ( $\beta = -8.73$ ,  $t(44.74) = -2.74$ ,  $p < .01$ ), suggérant que lors de ces erreurs, la navigation était plus rapide dans l'interface 2.

#### Mesures subjectives

Les scores globaux au SUS et au NASA-TLX sont normalement distribués tels qu'évalués par les indices d'asymétrie et d'aplatissement et les tests de Kolmogorov-Smirnov et de Shapiro-Wilks ( $p < .05$ ). L'examen des boîtes à moustaches et des scores Z n'a pas révélé la présence de données aberrantes. Enfin, tel qu'évalué par le test de Levene, il y avait homogénéité des variances tant pour les scores globaux au SUS ( $p = .193$ ) qu'au NASA-TLX ( $p = .336$ ). Les postulats du test-t étant vérifiés, des  $t$  test pour échantillons indépendants ont été effectués pour déterminer s'il y avait des différences entre les deux interfaces au niveau de leur utilisabilité et de la charge de travail mental.

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

**Charge de travail mental.** Les résultats au test-t pour échantillons indépendants pour les scores globaux au NASA-TLX ne montrent pas de différence statistiquement significative concernant la charge de travail mental liée à l'utilisation de l'une ou l'autre des interfaces ( $t(38) = -1.61, p=.116$ ). En effet, les résultats montrent que l'interface 1 (M= 49.52, ET = 18.36) engendre aux utilisateurs une charge de travail mental similaire aux utilisateurs de l'interface 2 (M = 60, ET = 22.75).

En ce qui concerne les scores moyennés ("Raw" Task Load Index) par dimension (exigences mentales, exigences physiques, pression temporelle, performance, effort et frustration), une seule différence statistiquement significative sur la dimension liée à la pression temporelle a été décelée entre les utilisateurs des deux interfaces ( $t(38) = -3.312, p = .002$ ). Ainsi, les utilisateurs de l'interface 2 (M = 12.74, ET = 3.66) rapportent une pression temporelle plus élevée que les utilisateurs de l'interface 1 (M = 8.67, ET = 4.07). Au NASA-TLX, des scores moyennés les plus près possibles de 0 sur 20 sont souhaitables, car ils indiquent une faible charge de travail mental (Richardson *et al.*, 2019). Donc, les scores moyennés par dimension pour chacune des interfaces montrent que les utilisateurs ne rapportent pas un important niveau de charge de travail mental sur aucune des dimensions.

**Tableau 4.6 :** Scores moyens et écart-types (entre parenthèses) au NASA-TLX par dimension et par interface.

	Exigences mentales	Exigences physiques	Pression temporelle	Performance	Effort	Frustration
<b>Interface 1</b>	10.29 (3.42)	5.62 (3.38)	8.67 (4.07)	9.14 (4.41)	8.29 (3.76)	7.52 (4.51)
<b>Interface 2</b>	11.58 (4.93)	7.58 (4.35)	12.74 (3.66)	10.42 (4.60)	8.84 (3.39)	8.84 (5.31)

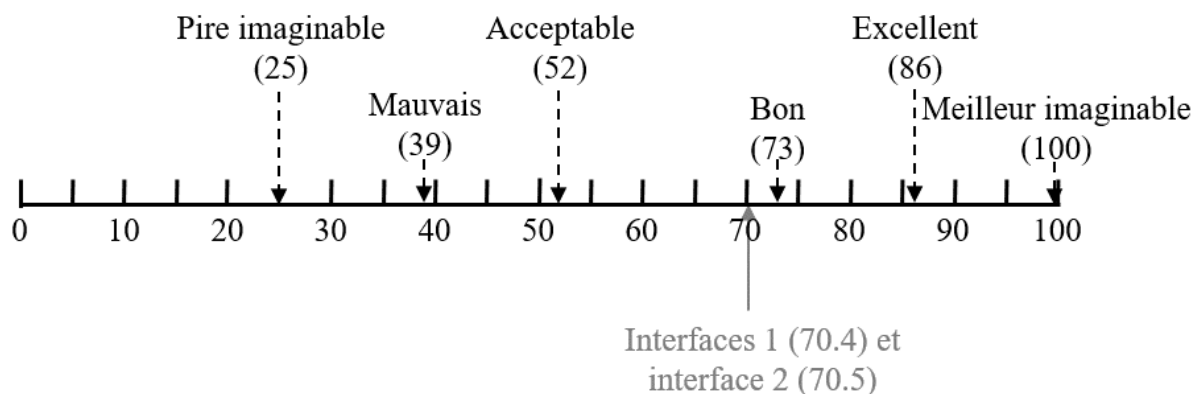
**Utilisabilité et acceptabilité.** Selon les résultats au test-t pour échantillons indépendants pour le SUS, il n'y a pas de différence statistiquement significative dans l'utilisabilité globale des deux interfaces ( $t(38) = -.030, p=.976$ ). Ainsi, les résultats ont montré que les utilisateurs de l'interface 1, (M=70.36, ET = 15.97) et de l'interface 2 (M =70.53, ET = 19.89) trouvent les interfaces utilisables, et ce, de façon similaire .

De plus, des moyennes de 70.36 et de 70.53 sur 100 illustrées sur l'échelle d'interprétation du score total au SUS (Figure 4.12) semblent confirmer une "bonne" utilisabilité globale des deux interfaces.



#### 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

**Figure 4.12** : Échelle d'interprétation du score total au SUS pour les deux interfaces.



En regardant les scores au SUS plus en détails, nous observons une disparité dans les réponses des enseignants. Pour chaque item, le score moyen est au dessus de 2.5/4, mais les enseignants ne sont pas d'accord entre eux, les notes varient entre 0 (pas du tout d'accord avec l'affirmation) à 4 (tout à fait d'accord). La note de zéro a été attribuée aux items suivants : "Je me suis senti.e à l'aise avec le site" et "Je me suis senti.e rapidement familiarisé.e avec le site". Ces observations sont valables pour les deux interfaces. La familiarité avec l'outil informatique, l'âge ou l'année d'ancienneté peuvent être des facteurs qui expliqueraient ces disparités. Néanmoins, dû probablement à notre faible échantillon, nous n'observons pas de tendance, ces réponses ne semblent pas avoir été données par un profil spécifique d'enseignants. La question sur la recommandation de la méthode aux pairs ("Je recommanderai cette méthode de lecture à mes collègues pour son site internet qui facilite sa prise en main"), a obtenu une moyenne de 3.45/4.

Les commentaires des enseignants sont également assez disparates, et cela pour les deux interfaces. Certains disent avoir eu besoin d'un temps d'adaptation quand d'autres déclarent avoir pris en main facilement le site. A la question "Globalement, que pensez-vous de l'idée d'avoir un guide pédagogique au format numérique?", 2 enseignants sur 40 préfèrent le guide papier qu'ils peuvent surligner et annoter, et 38 disent y être favorables. Les principales raisons énoncées sont des raisons pratiques, avec la possibilité de transporter le guide et d'y avoir accès partout. Certains mettent en avant la possibilité de naviguer aisément d'une séance à l'autre, de

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

rechercher plus efficacement les informations, d'avoir une vision globale de la méthode (pour l'interface 2), de pouvoir projeter les ressources au tableau, d'imprimer directement les séances, et d'économiser du papier. La nécessité d'avoir le guide aux deux formats, papier et numérique, est relevée.

Enfin, les réponses des enseignants à la dernière question "Que souhaiteriez-vous voir apparaître dans un site qui complète une méthode de lecture?" sont présentées dans la Figure 4.13 sous forme d'un nuage de mots. Les mots sont traités indépendamment, plus ils sont cités, plus ils apparaissent en gros. Par exemple, le mot qui a été le plus souvent cité est le mot "exercices", il ressort 24 fois. Les mots signifiant la même chose ont été regroupés sous un même terme (e.g., photocopiable, photocopie, photocopies, photocopier : photocopier). Les enseignants demandent majoritairement des ressources à projeter (affiches, images, vidéos, albums) ou à un imprimer (exercices élèves), certains sont intéressés par des vidéos tutorielles.

**Figure 4.13 :** Nuage de mots résumant les réponses des enseignants à la question "Que souhaiteriez-vous voir apparaître dans un site qui complète une méthode de lecture?".



#### 4.2.5 Discussion

L'objectif de cette étude était de déterminer quelle interface web du guide pédagogique est la plus performante pour les enseignants. Nous avons fait l'hypothèse que l'utilisation d'une interface proposant la visualisation de la structure du site et de la méthode (interface 2) permettrait de réduire la charge cognitive, d'accéder plus rapidement aux informations et d'augmenter son utilisabilité par rapport à une interface traditionnelle en onglet (interface 1). Pour tester cette hypothèse, une étude expérimentale a été menée auprès de 40 enseignants,

#### 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

devant utiliser soit l'interface 1 soit l'interface 2, dans une tâche de recherche d'informations. Leurs performances (nombre de clics et temps de réponse) ont été mesurées, puis ils ont été questionnés sur la charge de travail mental ressentie et sur leur perception de l'utilisabilité du site.

##### 4.2.5.1 Synthèse des résultats

Les corrélations montrent que plus la charge de travail ressentie est faible, plus l'utilisateur jugera l'interface comme utilisable. Dans l'étude de Longo *et al.*, (2012), leurs résultats suggèrent la présence de ce lien. Ils observent simultanément une diminution de la charge cognitive et une augmentation de l'utilisabilité perçue. Nos données vont dans le sens de la littérature : pour proposer une interface utilisable, il faut réduire la charge mentale de l'utilisateur.

Proposer une interface avec, sur sa page d'accueil, une visualisation de la structure du site, a permis de réduire le nombre de clics pour accéder aux séances (4 clics minimums pour l'interface 1 et 2 minimums pour l'interface 2). Les enseignants ayant utilisé l'interface 2 ont effectivement effectué moins de clics pour trouver les bonnes informations. Surtout, ils ont plus souvent réussi à trouver la réponse à l'item sans erreur de navigation.

Cependant, comme l'ajout d'une visualisation de la structure du site s'accompagne d'une diminution du nombre minimum de clics, cette comparaison ne permet pas d'affirmer que le bénéfice de l'interface 2 est due à la visualisation de la structure. Lorsqu'on soustrait le nombre de clics minimum requis pour les deux interfaces pour ne comparer que le nombre de clics "superflus", ce qui permet finalement de ne tester que la présence d'une visualisation de la structure, la différence entre les 2 interfaces n'est pas significative.

Les temps de réponses sont, même avec deux clics supplémentaires, non significativement différents entre les deux interfaces, mais une différence significative apparaît lorsqu'on distingue les temps moyens des clics minimum utiles de ceux des clics superflus. Il semble que l'interface 2, avec visualisation de la structure du site, engendre une navigation plus lente quand le participant effectue des clics utiles. Par contre, en cas d'erreur de navigation, les clics superflus effectués semblent plus rapides avec cette interface. En fait, dans l'interface 2, la localisation des 2 clics utiles successifs pouvaient être, selon la question posée, assez éloignées l'une de l'autre (voir Figure 4.7). Dans l'interface 1, sur 4 clics utiles, 3 se trouvent en fait proches les uns des

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

autres (voir Figure 4.6). Cette différence de distance entre les clics utiles peut être un élément d'explication à ce phénomène. De plus, dans l'interface 2, de nombreuses informations sont présentes avec la visualisation de la structure, ce qui n'est pas le cas de l'interface 1, déroulant les informations au fur et à mesure des clics. De ce fait, l'enseignant doit chercher l'information parmi plusieurs dans l'interface 2, alors que seul deux éléments lui sont proposés dans l'interface 1 pour les écrans 1, 2 et 3 (voir Figure 4.6).

Le niveau de charge de travail mental ne varie pas en fonction de l'interface. La mesure d'utilisabilité révèle une "bonne" utilisabilité, mais n'est pas mieux notée par les enseignants ayant utilisé l'interface 2. En somme, la visualisation de la structure du site et de la méthode permet d'envisager une interface où l'accès à l'information nécessite moins de clics, et qui a permis aux enseignants d'être plus performants dans leur recherche d'informations (plus d'items réussis sans erreur de navigation). Cependant, cette visualisation ne semble pas avoir permis d'alléger significativement leur charge cognitive ni d'aboutir à une meilleure utilisabilité perçue.

L'interface 1 respecte les standards des sites internet, avec sa navigation depuis un menu présenté en haut de page sous forme d'onglets. L'interface 2 est plus novatrice dans sa présentation et dans sa navigation. De ce fait, l'interface 1 pourrait demander moins d'effort que l'interface 2. C'est ce que suggère le fait que les clics utiles sont en moyenne plus lents dans l'interface 2. Cependant, ce phénomène est compensé par le nombre plus faible de clics nécessaires et d'erreurs de navigation avec l'interface 2.

Certaines études n'ont pas retrouvé l'effet attendu d'une visualisation de l'espace des hypertextes. Par exemple, dans l'étude de Müller-Kalthoff et Möller (2003), la présence d'une carte graphique a permis principalement aux utilisateurs avec des connaissances préalables d'être moins désorientés dans le site. Vörös *et al.*, (2011) n'ont pas retrouvé d'effet bénéfique sur la compréhension du contenu, mais les participants étaient capables de rappeler plus précisément la structure. Dans l'étude de Nilsson et Mayer (2002), les utilisateurs ont bénéficié de la carte lors de la phase de découverte et d'apprentissage du fonctionnement du site, mais le groupe

#### 4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?

sans carte avait les meilleures performances de recherche à la fin du test.

La comparaison des 2 interfaces et les résultats obtenus amènent à s'interroger sur l'effet réel de la visualisation de la structure, qui engendre moins d'erreurs de navigation mais une navigation utile plus lente. A la différence des cartes conceptuelles qui ont généralement un effet positif sur la navigation et sur les apprentissages (Amadiou & Salmerón, 2014; Nesbit & Adesope, 2006), la visualisation utilisée dans l'interface 2 n'illustre pas clairement les liens qui existent entre les différentes pages du site et ne facilite donc peut-être pas assez la compréhension des liens entre les informations. Cependant, représenter la structure avec les différents liens aurait rendu la présentation plus complexe. Les utilisateurs préfèrent les organisations graphiques simples et familières (DeStefano & LeFevre, 2007). Les visualisations complexes risquent d'être moins utilisées et de gêner la compréhension, mais la représentation des types de liens qui relient les concepts est aidante (DeStefano & LeFevre, 2007). La visualisation utilisée dans l'interface 2 a été créée depuis le sommaire du guide pédagogique, présentation avec laquelle les PE sont familiers. Cependant, dans le SUS nous avons pu observer que l'interface avait été difficile à prendre en main pour quelques participants. La visualisation n'est peut-être pas assez simplifiée ou pas assez explicite pour des utilisateurs novices dans le domaine ou peu à l'aise avec l'outil informatique. Cependant, les résultats suggèrent que, pour les enseignants qui auront choisi la méthode et seront donc rapidement familiers avec sa structure, la navigation sera optimale avec une interface qui s'ouvre sur une visualisation de cette structure.

##### 4.2.5.2 Limites

Certaines limites de l'étude méritent d'être soulevées. L'échantillon était limité et composé principalement d'enseignants expérimentés (seulement trois PE avaient moins de 5 ans d'expérience). Les études antérieures ont montré que les aides, comme la visualisation de la structure, bénéficient principalement aux novices qui sont plus à risque de ressentir de la désorientation et de la charge cognitive (e.g., Amadiou *et al.*, 2009b). Un temps d'exploration dans le site a manqué à certains enseignants pour pouvoir répondre au SUS. Leur seule expérience avec l'interface était celle acquise pendant la recherche d'informations sur les 10 items, ce qui a pu être trop court pour

#### 4. Tester l'utilisabilité et l'acceptabilité

se faire un avis plus fondé sur sa prise en main. Par exemple, dans l'étude de Danielson (2002), les participants naviguaient librement dans le site pendant 15 minutes avant de répondre à un questionnaire. Lin et Lu (2000) laissaient les utilisateurs se familiariser pendant 30 minutes avec le site, puis leur posaient des questions sur leur expérience. Dans notre étude, la navigation était sans doute trop dirigée et trop limitée pour que les enseignants puissent donner un avis éclairé sur son utilisabilité. Enfin, nous voudrions souligner que l'interface 2 propose une visualisation de la structure qui est cliquable, ce qui signifie qu'elle se distingue en fait de l'interface 1 de deux façons. Comme le souligne Nilsson et Mayer (2002), fournir un moyen de navigation différent, en plus d'informations structurelles à un groupe mais pas à l'autre, constitue un facteur confondu.

##### 4.2.5.3 Améliorations

Un test utilisateur unique, à distance et de manière asynchrone, a le défaut de ne pas donner beaucoup d'informations sur les points forts et les points faibles du système évalué. Les seules informations pour améliorer l'interface sont celles qui ont été mesurées. Avec les commentaires et les notes au SUS on peut comprendre que l'interface 2 n'a pas été facile à prendre en main par tout le monde, mais cela était aussi le cas pour l'interface 1. Toutefois, le but est que l'interface soit facile à prendre en main par tous les enseignants. Il sera donc pertinent de revoir la façon de présenter la structure du site, notamment en allégeant la présentation. Pour l'améliorer, il sera pertinent de travailler en collaboration avec des enseignants et d'impliquer davantage les auteurs de la méthode Lili CP et les éditeurs. En effet, comme le précise Chevalier (2015), il n'est pas rare que les concepteurs aient des difficultés à changer de point de vue pour prendre celui de l'utilisateur.

##### 4.2.6 Conclusion

L'étude a permis de tester une interface novatrice pour la présentation du guide pédagogique. Avec cette interface, le nombre de clics minimum requis pour atteindre une séance a été réduit et les participants ont plus souvent réussi à répondre sans faire d'erreur de navigation. Cependant, la visualisation de la structure ne semble pas avoir allégée la charge cognitive et l'utilisabilité perçue ne se différenciait pas d'une interface traditionnelle. Un travail de co-conception avec des enseignants semble nécessaire, suivi de plusieurs tests utilisateur avec des novices puis, dans un

#### *4.2. Étude 2 : Quelle interface web pour le guide pédagogique ?*

second temps, avec tous types d'enseignants (expérimentés et novices dans le domaine). Enfin, il sera intéressant de mesurer les apprentissages des enseignants lorsque le contenu du guide pédagogique sera terminé et d'ajouter une mesure de désorientation (e.g., Ahuja & Webster, 2001) pour mieux appréhender les difficultés rencontrées par les PE.

# Chapitre 5

## Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms

### Sommaire

---

<b>5.1 Introduction</b>	<b>183</b>
5.1.1 Connaissances théoriques	183
5.1.1.1 Développement de la compréhension des pronoms	184
5.1.1.2 Traitement des pronoms et compréhension de la lecture	185
5.1.1.3 Entraîner l'interprétation des anaphores pronominales	187
5.1.2 Conception et évaluation	188
<b>5.2 Méthode</b>	<b>189</b>
5.2.1 Participants	189
5.2.2 Matériel	189
5.2.2.1 Entraînements	189
5.2.2.2 Mesures	193
5.2.3 Procédure	197
5.2.4 Analyses	198
5.2.4.1 Préparation des données	198
5.2.4.2 Cotation	198
5.2.4.3 Plan d'analyse des données	199
<b>5.3 Résultats</b>	<b>200</b>
5.3.1 Résultats descriptifs et équivalence des groupes	200
5.3.2 Corrélations entre les épreuves	201
5.3.3 Modèles linéaires mixtes	202
<b>5.4 Discussion</b>	<b>204</b>
5.4.1 Principaux résultats	205
5.4.2 Limites de l'étude	207
5.4.3 Améliorations de l'entraînement Lili CP	208
<b>5.5 Conclusion</b>	<b>210</b>



*5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms*

---

## 5.1 Introduction

Dans la méthode Lili CP, l'enseignement de la compréhension s'articule autour de six stratégies, abordées tout au long de l'année. Chaque leçon est axée sur une stratégie différente (comprendre les mots, comprendre l'explicite, connecter les informations, faire des inférences, organiser, suivre l'évolution de la situation etc.). Plusieurs de ces leçons ont ciblé la compréhension des anaphores, notamment celles qui consistent à connecter les informations entre elles, dont certaines se concentrent sur l'identification et l'interprétation des pronoms dans les dialogues et les histoires. Ce chapitre est dédié à l'évaluation de l'utilité d'une telle séquence d'apprentissage. Dans un premier temps, les connaissances théoriques qui ont poussé les auteurs à proposer cet entraînement explicite seront décrites. Puis, la démarche d'évaluation proposée dans ce travail de thèse sera reprise pour introduire l'étude d'efficacité qui a été menée. La méthodologie de l'étude sera ensuite détaillée, ainsi que les résultats. Enfin, suivront une discussion et une conclusion sur les améliorations possibles de la méthode Lili CP.

### 5.1.1 Connaissances théoriques

Les anaphores sont des unités linguistiques qui invitent le lecteur à établir un lien entre les phrases en se référant à une entité précédemment énoncée : le référent. Le traitement des anaphores est largement reconnu comme une capacité centrale dans le processus de construction d'un modèle de situation, pendant la lecture ou l'écoute d'un texte (Kintsch, 1988). Ce traitement fait appel aux processus inférentiels (décrits dans le premier chapitre 1.1.2), appelés inférences textuelles ou cohésives, qui permettent de maintenir une cohérence locale entre des phrases successives (Garnham *et al.*, 1982; Kintsch & Van Dijk, 1978). Les adultes réalisent couramment de telles inférences en écoutant ou en lisant (Garnham & Oakhill, 1985; Garrod *et al.*, 1994), le processus étant plus ou moins facile selon les informations disponibles dans le texte.

Parmi les diverses unités linguistiques exprimant l'anaphore, le traitement des pronoms a été largement étudié, tant chez les adultes que chez les enfants (e.g., Garrod *et al.*, 1994; Yuill & Oakhill, 1991; Zesiger *et al.*, 2010). Pour être intégrés dans la représentation du texte en cours, les pronoms doivent être liés à leurs référents qui peuvent être distants de plusieurs mots, et parfois de plusieurs phrases. L'interprétation des expressions pronominales peut donc s'avérer

difficile. Parmi les sources d'information disponibles pour guider l'interprétation, les indices morphologiques (genre et nombre) sont des paramètres importants à prendre en compte. En français, les pronoms sujets de la troisième personne sont marqués en genre mais le marquage du pluriel, par l'ajout d'un "s" (ils/elles) est particulier : la marque "s" est spécifique à la langue écrite car elle est muette à l'oral. Par conséquent, le traitement peut différer selon la modalité orale ou écrite. À l'oral, les pronoms sujets sont transparents en genre, mais ambigus en nombre, alors qu'à l'écrit ils sont transparents en nombre et en genre, pour autant que le lecteur soit capable de leur prêter attention et de comprendre le sens de la lettre supplémentaire "s". Cette propriété du système orthographique français impose une contrainte supplémentaire au lecteur et peut compliquer la compréhension des phrases et des textes contenant des pronoms, du moins pour les lecteurs débutants.

#### 5.1.1.1 Développement de la compréhension des pronoms

Au delà des indices morphologiques, plusieurs sources d'information sont disponibles pour l'interprétation des pronoms. Certaines sont associées au contenu du texte (cadre spatial et temporel; Garrod et Sanford, 1982), au thème du discours (Spencer *et al.*, 2009), et à la distance entre l'anaphore et son antécédent (Seigneuric & Megherbi, 2008). Les autres sources d'information sont associées à des contraintes syntaxiques et sémantiques dans les phrases adjacentes telles que l'ordre de la mention du référent (Gernsbacher, 1989) et sa fonction syntaxique (Kail, 1983), la causalité implicite des verbes (Garnham *et al.*, 1982; McKoon *et al.*, 1993). La présence ou l'absence de ces informations, ainsi que leurs combinaisons, rendent l'inférence de cohésion plus ou moins facile.

La recherche sur le développement de l'interprétation de l'expression pronominale a montré au moins six caractéristiques importantes. Premièrement, les jeunes enfants (3 ans) sont sensibles aux pronoms et peuvent comprendre et produire de manière appropriée certains d'entre eux (Arnold *et al.*, 2007; Chien & Wexler, 1990; Orvig *et al.*, 2010; Wykes, 1981) mais une maîtrise complète du système pronominal n'est pas réalisée avant la fin de l'enfance (Hickmann, 2002). Deuxièmement, les pronoms sujets sont utilisés et compris plus facilement et plus tôt que les pronoms objets (Ehrlich & Remond, 1997; Lima & Bianco, 1999), notamment les pronoms

### 5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms

sujets "il" et "elle". Troisièmement, les enfants de cinq ans montrent une sensibilité aux indices morphologiques dans l'interprétation des pronoms (Arnold *et al.*, 2007), mais les contraintes morphologiques ne sont pas pleinement prises en compte avant l'âge de 7 ans à l'oral (Kail, 1983; Tyler, 1983; Zesiger *et al.*, 2010) et même avant l'âge de 10 ans en lecture, du moins en français (Bianco, 2015; Lima & Bianco, 1999). Quatrièmement, lorsque les indices morphologiques ne sont pas suffisants pour trouver le référent, par exemple dans la phrase "Pierre cherche Paul parce qu'il est inquiet", inférer le référent approprié sur la base des informations sémantiques reste difficile pour des élèves de 10 à 12 ans, surtout les faibles lecteurs (Bianco, 2015; Lima & Bianco, 1999; Yuill & Oakhill, 1991). Cinquièmement, face à une difficulté, les enfants ont tendance à référer le pronom sujet au dernier référent mentionné (i.e., Paul dans l'exemple) même lorsqu'un indice de genre est présent. Cet effet de récence est observé chez les enfants de 8 à 10 ans (Eilers *et al.*, 2019; Lima & Bianco, 1999; Megherbi & Ehrlich, 2005), contrairement aux adultes qui préfèrent le premier mentionné dans l'interprétation des pronoms ambigus (Gernsbacher & Hargreaves, 1988). Sixièmement, la distance (c'est-à-dire le nombre de mots et de phrases) entre le pronom et son référent augmente la difficulté d'interprétation des pronoms, et ceci est particulièrement vrai pour les enfants de 10 ans ayant une faible mémoire de travail (Seigneuric & Megherbi, 2008).

#### 5.1.1.2 Traitement des pronoms et compréhension de la lecture

L'interprétation des pronoms est une capacité importante dans le processus de construction d'un modèle mental cohérent et constitue un indicateur significatif de la compréhension en lecture. En effet, Elbro *et al.*, (2017) ont montré que chez des enfants français de 8 ans, la capacité à résoudre les pronoms expliquait environ 15 % de la variance de la compréhension en lecture, après la prise en compte de la fluidité de lecture des mots, du vocabulaire et des compétences syntaxiques. De plus, les recherches ont toujours montré que les enfants éprouvant des difficultés de compréhension (faibles compreneurs) ont également des difficultés dans l'interprétation des pronoms. Par exemple, les mauvais compreneurs de 7 à 8 ans font plus d'erreurs que leurs pairs bons compreneurs, tant pour identifier les référents des anaphores dans une phrase (Oakhill & Yuill, 1986) ou dans une histoire (Ehrlich & Remond, 1997; Yuill & Oakhill, 1988), que pour répondre à des questions qui nécessitent l'interprétation explicite d'anaphores (Yuill & Oakhill, 1988). De plus, Oakhill et Yuill (1986) ont constaté que les deux groupes de compreneurs

obtenaient de meilleurs résultats lorsqu'un indice de genre était disponible (e.g., "Peter a prêté dix euros à Jane parce qu'elle est pauvre", comparé à "Peter a prêté dix euros à John parce qu'il est pauvre"). Cependant, dans les deux conditions, les faibles compreneurs font systématiquement plus d'erreurs en répondant à des questions telles que "Qui est pauvre?". Dans la condition avec indice de genre, les erreurs s'élevaient à 2 % pour les bons compreneurs et à 13,5 % pour les moins bons, dans la condition sans indice de genre, à 15,5 % pour les bons compreneurs et à 27 %, pour les moins bons. Cette différence dans le traitement de l'indice de genre chez les compreneurs compétents et moins compétents a également été observée avec des enfants français (Megherbi & Ehrlich, 2005) ainsi que, plus récemment, avec des enfants allemands (Eilers *et al.*, 2019).

Eilers *et al.*, (2019) ont exploré l'effet de l'indice de genre dans le traitement en ligne (durant la lecture) des pronoms avec des enfants de 8 et 9 ans en utilisant une méthode de suivi oculaire. Ils ont montré que, lorsque le genre était informatif, les bons lecteurs passaient plus de temps sur la région du pronom que les moins bons lecteurs. Ils effectuaient également plus de vérifications que les faibles lecteurs sur les indices de genre des pronoms. Cela suggère donc que les bons lecteurs font un meilleur usage de l'information sur le genre lorsqu'elle est disponible dans le traitement en ligne des expressions pronominales. Ainsi, les bons lecteurs, au contraire des moins bons, utilisent immédiatement l'information sur le genre, lorsqu'elle est informative, pour interpréter le pronom. Les données ont également montré que lorsque le pronom ne peut pas être résolu immédiatement sur la base de l'information de genre, les enfants sont peu susceptibles de le faire plus tard sur la base du contexte sémantique global. Ces résultats sont conformes à ce qui a été observé dans une étude utilisant des anaphores nominales chez des enfants de 10 à 11 ans (Joseph *et al.*, 2015). Leurs résultats suggèrent que le traitement des anaphores commence immédiatement lorsque l'expression anaphorique est lue.

En résumé, les indices morphologiques représentent une source d'information importante pour aider les enfants à résoudre les pronoms. Cependant, la prise en compte de l'information sur le genre n'est pas totalement maîtrisée par les enfants de huit à dix ans faibles lecteurs et faibles compreneurs.

## 5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms

### 5.1.1.3 Entraîner l'interprétation des anaphores pronominales

Des études d'entraînement ont montré qu'il peut être utile d'apprendre aux jeunes élèves à comprendre les expressions anaphoriques. Une première expérience a été menée par Dommes *et al.*, (1984) avec des élèves faibles compreneurs de CM1. Quinze élèves ont profité d'un entraînement systématique et explicite pendant trois jours consécutifs, de 20 minutes par jour. L'entraînement consistait à identifier les référents des pronoms dans des textes narratifs. En post-test immédiat et différé, l'entraînement s'est révélé bénéfique, permettant aux élèves de résoudre significativement plus de pronoms que les élèves des groupes contrôles actifs (compréhension générale) et passifs (sans intervention). Cependant, dans cette étude, la reconnaissance des pronom-référents n'a pas impacté les performances sur une mesure plus large de la compréhension.

Baumann (1986) a proposé d'entraîner des élèves de CE2. En utilisant un modèle d'instruction explicite, un échantillon de 20 élèves a reçu neuf leçons de quarante minutes, trois fois par semaine, pendant trois semaines consécutives. Pendant chaque séance, les élèves ont été systématiquement entraînés à retrouver le référent de pronoms, d'anaphores nominales et de substituts verbaux. Ils ont montré que les enfants ayant reçu l'enseignement ont fait des progrès significatifs dans l'interprétation des anaphores, tant dans des passages courts que dans des textes naturels plus longs, et qu'ils ont obtenu de meilleurs résultats que leurs homologues impliqués dans deux groupes contrôles (actif et passif).

Bianco (2003) a également utilisé un modèle d'instruction explicite pour former 62 enfants français de CE2 et 69 de CM2 à l'interprétation d'expressions anaphoriques, au cours de huit leçons de trente minutes à raison d'une par semaine. Les performances des enfants ont été comparées à celles de deux groupes contrôles, un groupe *business as usual* et un groupe impliqué dans la lecture silencieuse pendant la même durée que le groupe expérimental. Par rapport aux groupes contrôles, le groupe expérimental a tiré profit de l'entraînement à la fois lorsqu'il était demandé de spécifier explicitement le référent d'un pronom et dans une tâche de transfert de compréhension écrite. En troisième année, l'entraînement a permis de réduire l'écart entre les bons et les mauvais lecteurs dans la tâche de compréhension de lecture. En cinquième année, l'entraînement était encore efficace pour les faibles lecteurs qui ont amélioré de manière significative leurs performances dans les deux tâches, mais pas pour les lecteurs efficaces qui avaient déjà montré une bonne performance au pré-test.

D'après les études ci-dessus, un entraînement explicite aux compétences de compréhension requises pour interpréter les pronoms est utile aux enfants du CE2 au CM2. La question est de savoir si un entraînement plus précoce auprès des lecteurs débutants pourrait être bénéfique et prévenir les difficultés d'interprétation des pronoms et de compréhension de la lecture. Certaines recherches ont en effet montré qu'un entraînement à la compréhension orale et aux compétences narratives avec des enfants de 4 à 5 ans, avant l'apprentissage de la lecture, peut améliorer et prévenir dans une certaine mesure les difficultés de compréhension en lecture (Bianco *et al.*, 2012; Bowyer-Crane *et al.*, 2008; Fricke *et al.*, 2013). Cependant, ces entraînements se déroulaient sur un temps long (semestre ou année) et portaient sur l'enseignement de diverses compétences et stratégies de compréhension. Ils n'étaient donc pas centrés spécifiquement sur l'interprétation des pronoms.

### 5.1.2 Conception et évaluation

Compte tenu de l'importance des indices morphologiques dans l'interprétation des pronoms et des difficultés persistantes des enfants à utiliser ces indices de manière efficace jusqu'à la fin de l'école primaire, les auteurs de la méthode Lili CP ont proposé un enseignement explicite de l'interprétation de pronoms. L'objectif est d'apprendre aux lecteurs débutants à traiter les indices de genre et de nombre pour résoudre les expressions pronominales, tout en écoutant ou en lisant des phrases et des textes courts. Les auteurs supposent donc qu'un enseignement précoce de l'attention aux indices de genre et de nombre lors de la lecture, aidera les lecteurs débutants à comprendre les textes, en particulier lorsqu'ils contiennent des pronoms. Un entraînement basé sur ce type de séances d'enseignement n'ayant jamais été testé, à notre connaissance, auprès d'élèves de CP, les auteurs ont voulu vérifier son intérêt pour la méthode Lili CP.

Les séances suivent toutes la même procédure. Elles débutent par une annonce de l'objectif, une lecture de l'épisode, un modelage de l'enseignant avec une affiche leçon, un travail oral sur les pronoms du texte, une phase de structuration avec un exercice autonome à l'écrit ou en groupe à l'oral et se terminent par un résumé de la séance.

## 5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms

Après s'être mis d'accord sur les séances, un travail de transformation a été mené pour établir un premier prototype utilisable en classe. En effet, la méthode étant en cours de conception et étant pensée pour s'articuler avec toutes les autres stratégies de compréhension de la méthode, les séances ont dû être adaptées pour être menées isolément et pendant une période courte. Pour mener une première évaluation de ce prototype, nous avons choisi de mener nous-mêmes les séances en classe plutôt que de demander aux enseignants de le faire. En effet, cette pratique peut permettre un certain nombre d'ajustements, pour que les enseignants testent ensuite des séances plus abouties (Goigoux, 2012 dans Dolz *et al.*, 2017). Afin de tester l'efficacité des séances Lili CP sur l'interprétation des pronoms, cet entraînement a été comparé à un enseignement de la compréhension générale de textes en lecture partagée. A partir de la littérature exposée plus haut, nous faisons l'hypothèse que l'entraînement explicite à la compréhension et à l'interprétation des pronoms permettra aux enfants de CP de comprendre des phrases contenant des pronoms, plus efficacement qu'un entraînement à la compréhension globale. Nous supposons que le bénéfice de l'entraînement explicite de la stratégie sera également visible sur la compréhension de textes chez les enfants de CP. L'étude a été pré-enregistrée dans OSF (<https://osf.io/tbcyk>).

## 5.2 Méthode

### 5.2.1 Participants

Cent soixante-dix-sept élèves français issus de 10 classes de CP (88 filles) ont participé à l'étude en toute fin d'année de CP, et ont été divisés en deux groupes, expérimental et contrôle. Les classes provenaient d'écoles publiques de la ville de Grenoble et de ses environs. Quatre classes (32 élèves, soit 18 %) étaient situées en REP (faible statut socio-économique). L'âge des participants variait entre 6,5 et 7,5 ans ( $M = 6,98$ ,  $ET = 0,27$ ). Les 177 élèves ont tous reçu l'accord écrit de leurs parents pour participer à cette étude et ont également donné leur propre accord. Les 10 enseignants se portaient volontaires pour participer.

### 5.2.2 Matériel

#### 5.2.2.1 Entraînements

##### Groupe expérimental

Les sept séances de l'entraînement à l'interprétation des pronoms s'effectuaient en petits groupes



de 6 à 7 élèves et suivaient toutes la même routine (voir Figure 5.1). Les séances commençaient par la lecture, par l'adulte, d'un épisode de l'histoire de Lili et Paco, précédé par un rappel de l'épisode précédent sauf pour la première séance. Ensuite, après une discussion de groupe pour vérifier la compréhension générale de la situation, l'expérimentateur rappelait les pronoms étudiés lors de la séance précédente, avec l'affiche leçon correspondante. Il introduisait le nouveau pronom et donnait l'objectif de la présente séance en s'appuyant sur l'affiche de la leçon correspondante. L'adulte montrait ensuite l'exemple avec la première phrase en verbalisant la stratégie utilisée (phase de modelage). Cette stratégie consistait à rendre explicite les processus en jeu lors de l'interprétation des pronoms. Pour cela, il fallait mettre en évidence les étapes suivantes :

- Identifier le pronom qui se trouve dans la phrase.
- Dans les dialogues, identifier le personnage qui a utilisé le pronom.
- Se demander *qui* ou *quoi* représente ce pronom.
- Expliquer son raisonnement, comment l'élève sait quel personnage est représenté par le pronom.

L'adulte répondait à ces différents points en réfléchissant à voix haute. Puis la phase de pratique guidée commençait, menée en collectif et à l'oral. Elle consistait à identifier et à interpréter les pronoms utilisés dans les phrases de l'épisode, reprises une à une par l'adulte, en suivant le raisonnement modélisé précédemment. Une réflexion de groupe se mettait en place, alimentée par des discussions entre les élèves et entre les élèves et l'adulte. Le but étant de les faire réfléchir ensemble, tout en permettant à chacun de résoudre un pronom en verbalisant chaque étape. Cela permettait aussi à l'adulte de vérifier la compréhension de cette stratégie. L'expérimentateur devait aussi progressivement diminuer les éléments d'étayage fournis, pour laisser les élèves devenir de plus en plus autonomes dans l'utilisation de la stratégie.

Après cette phase d'entraînement, le groupe passait à une phase de structuration. Celle-ci pouvait prendre deux formes différentes qui variaient d'une semaine à l'autre. La première forme de structuration était un exercice écrit à réaliser individuellement, dans lequel l'élève devait identifier les pronoms dans une phrase écrite lue par l'expérimentateur et devait les relier aux personnages qu'ils représentaient. La deuxième forme de structuration était un jeu de rôle,

## 5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms

joué par les élèves. Chaque élève prenait le rôle d'un personnage (une maman, un papa, un petit garçon, etc.). L'expérimentateur lisait des dialogues un à un et les élèves devaient choisir ensemble lequel d'entre eux pouvait être l'orateur et l'auditeur de la phrase. Une fois identifiés, les élèves concernés mettaient en scène le dialogue, puis l'expérimentateur lisait le dialogue suivant. Pendant cette phase de structuration, les pronoms étudiés lors des séances précédentes étaient revus. Enfin, les séances se clôturaient par une discussion à partir de la relecture de l'affiche de la leçon du jour, résumant ce qui avait été appris et les élèves pouvaient donner des exemples d'utilisation des pronoms dans la vie courante (e.g., "Aujourd'hui, nous allons à la piscine!").

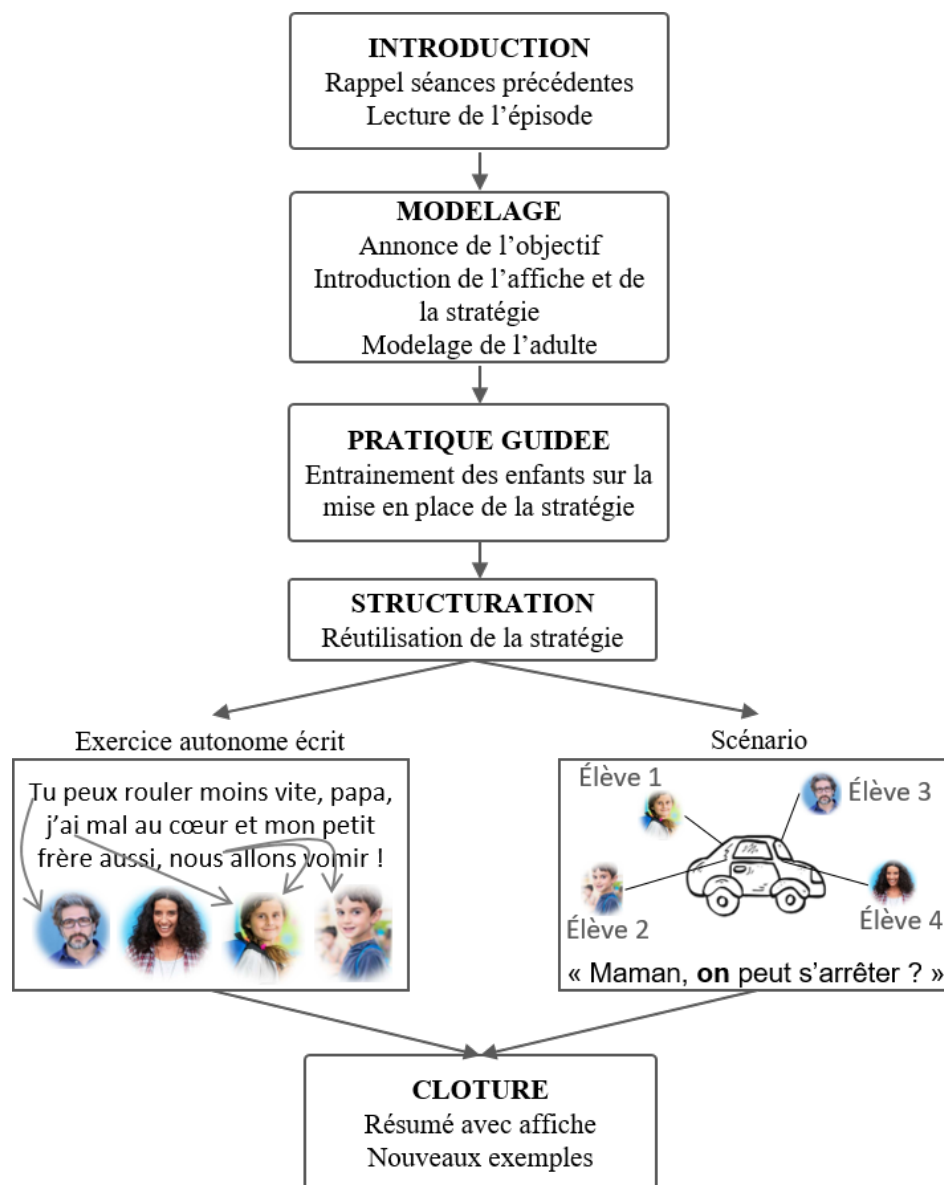
Les pronoms *je, j', tu, nous, on, elle, il, elles* et *ils* ont été étudiés au cours de 7 séances. La première séance a permis de découvrir l'histoire et ses personnages, et d'initier la routine d'enseignement. Lors des deux premières séances, les pronoms *je* et *tu* ont été introduits, et lors de la troisième séance, le pronom *j'* a été ajouté. Le pronom *on* a été abordé dans la quatrième séance et *nous* dans la cinquième. Enfin, *il* et *elle* ont été introduits dans la sixième séance, puis leur pluriel *ils, elles* dans la septième séance.

### Groupe contrôle

Les séances d'entraînement du groupe contrôle s'effectuaient aussi en petits groupes de 6 à 8 élèves. L'objectif pour ce groupe contrôle actif était de travailler la compréhension générale sous forme d'ateliers de lecture partagée, afin de favoriser la réflexion et l'argumentation des élèves et de les amener à débattre entre eux. Cette approche cherche à entraîner la compréhension, mais sans entraîner une stratégie précise. L'exploitation du conte de Marlaguette (Mirgalet *et al.*, 2018) a été utilisée. Les auteurs de cette exploitation ont proposé des séances avec une procédure détaillée qui permet de standardiser l'apprentissage entre les différentes classes. La Figure 5.2 illustre le guide et l'album Marlaguette. Cela nous a permis d'avoir un groupe de contrôle actif, entraîné sur la même compétence générale mais d'une manière différente.

Comme pour le groupe expérimental, l'entraînement du groupe contrôle était basé sur une histoire lue par l'adulte. Lors de la première séance, ils devaient imaginer ce qui pouvait se passer dans l'histoire en se basant uniquement sur les illustrations. Ensuite, l'histoire était

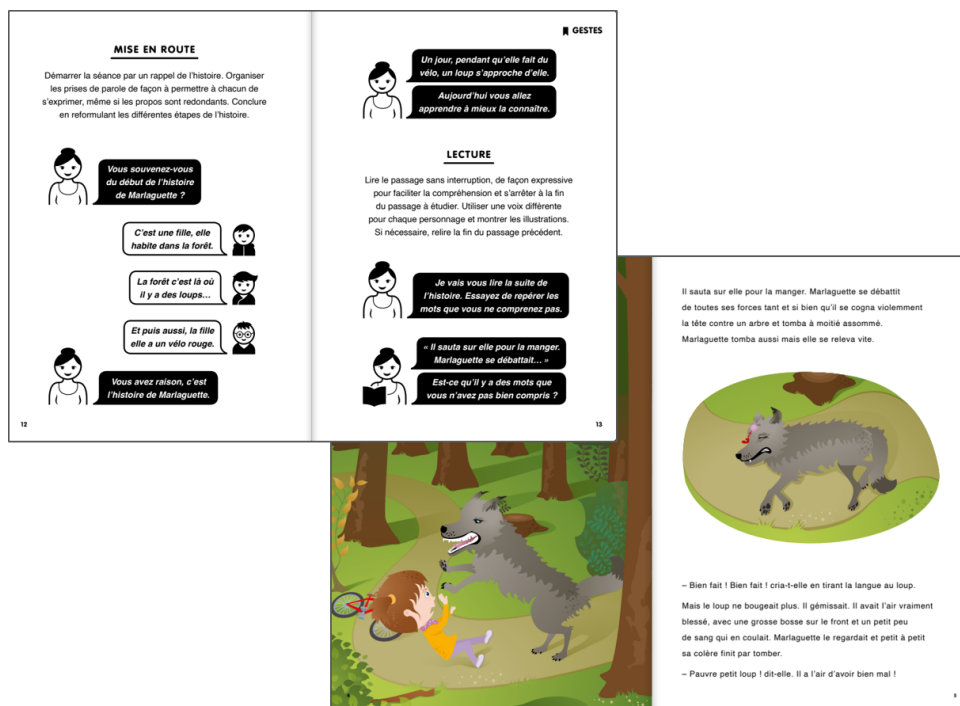
**Figure 5.1** : Déroulement d'une séance Lili CP du groupe expérimental.



lue dans son intégralité par l'adulte. Au cours des séances suivantes, l'histoire était analysée étape par étape. Une ou deux pages étaient relues et un processus de réflexion et de discussion commençait. L'adulte posait des questions sur le vocabulaire, les actions, les émotions, les décisions des personnages et sur ce que les élèves auraient fait à leurs places. Les séances se terminaient par une synthèse au cours de laquelle les étapes clés du passage étaient notées sur un poster. Lors de la dernière séance, l'histoire a été relue en intégralité. Les séances 7 et 8 prévues par les auteurs du guide ont été regroupées en une seule, afin de respecter le nombre de 7 séances prévues dans la présente étude.

## 5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms

**Figure 5.2** : Extraits du guide CP Marlaguette et de son album, utilisés pour l'entraînement de compréhension du groupe contrôle.



### 5.2.2.2 Mesures

Afin d'évaluer l'efficacité de l'entraînement à l'interprétation des pronoms sur le niveau de compréhension des élèves, des mesures de compréhension de phrases pronominales et de compréhension de textes ont été administrées avant et après l'intervention. Des mesures contrôles telles que la mémoire de travail, le raisonnement non-verbal et le niveau de lecture ont été évaluées uniquement avant l'intervention. L'organisation des tests est présentée dans le Tableau 5.1, avec l'ordre et la modalité d'administration (individuelle ou collective). Les livrets de passation de l'expérimentateur et de l'élève sont en Annexe H.

#### Mesures des progrès

##### *Compréhension de phrases pronominales.*

Pour évaluer la compréhension des pronoms, une épreuve de compréhension de phrases à l'oral a été utilisée, identique en pré-test et en post-test. L'expérimentateur lisait à haute voix un court paragraphe de deux phrases. La première établissait un cadre dans lequel plusieurs personnages étaient impliqués, de genre et nombre identique ou différent. La deuxième phrase contenait

**Tableau 5.1** : Mesures administrées en pré et post-test.

	Pré-test	Post-test
Passation collective	-Compréhension orale de phrases pronominales, 10 questions -Compréhension écrite de texte (Le pêcheur), 10 questions -Raisonnement non-verbal (Matrices de Raven PM 47)	-Compréhension orale de phrases pronominales, 10 questions -Compréhension écrite de texte (Le pêcheur), 10 questions
Passation individuelle	-Compréhension orale de phrases pronominales, 20 questions -Compréhension orale de texte (Au cirque), 9 questions -Lecture (One minute test mots et pseudo mots) -Mémoire de travail (Empan Chiffres Envers)	-Compréhension orale de phrases pronominales, 20 questions -Compréhension orale de texte (Au cirque) 9 questions

un pronom référent à l'un ou l'autre des personnages que les enfants devaient interpréter pour répondre à la question posée par l'expérimentateur. L'épreuve contenait 30 items au total, 10 ont été administrés collectivement et 20 individuellement.

En collectif, comme illustré dans l'exemple 1 de la figure 5.3, il s'agissait d'une tâche à choix multiples. L'enfant devait choisir la bonne réponse en l'entourant parmi 3 propositions. Parmi les 10 items, les pronoms à interpréter étaient le je (2), tu (1), il (2), elle (1), nous (1), ils (1), elles (1) et on (1). Dans la forme individuelle (exemple 2 de la figure 5.3), les questions étaient ouvertes. L'enfant devait donner sa réponse oralement à l'expérimentateur qui cochait directement si la réponse était juste ou fausse. Parmi les 20 items, les pronoms à interpréter étaient le je (4), tu (2), il (2), elle (3), nous (2), ils (2), elles (2) et on (3). Dans les deux cas, l'expérimentateur commençait par un exemple pour s'assurer que l'élève comprenait la tâche. Ensuite, l'expérimentateur ne répétait la phrase et les questions que deux fois, et ne donnait aucun autre feedback. Chaque réponse correcte rapportait un point, de sorte que le score maximum était de 30.

### ***Compréhension de textes.***



La compréhension générale d'un texte a également été évaluée, de façon identique en pré-test et en post-test. Cette évaluation était constituée d'une épreuve de compréhension orale et d'une épreuve de compréhension écrite, rendue possible par le fait que l'étude a été menée en fin

## 5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms


**Figure 5.3 :** Épreuve de compréhension de phrases en collectif (exemple 1) et individuel (exemple 2).

### Exemple 1 - collectif

Consignes expérimentateur :


Posez votre doigt sur  Vous êtes prêt ? Voici mon histoire :
<b>2) Dans l'entrée de l'immeuble, Gabin écoute Noémie lui raconter son aventure. Il est tout excité.</b>
<b>Qui est excité ? Est-ce que c'est</b>
1. Gabin
2. Noémie et Gabin
3. Noémie

Livret élève :

		
1) Gabin	2) Noémie et Gabin	3) Noémie

### Exemple 2 - individuel

Consignes expérimentateur :

1) Lorsqu'ils jouent ensemble, Bruno se méfie d'Audrey. Il pense qu'elle triche parce qu'elle gagne tout le temps.
<b>Qui gagne tout le temps ?</b>
<input type="checkbox"/> Juste → Audrey, la fille
<input type="checkbox"/> Faux
<input type="checkbox"/> Pas de réponse

d'année de CP, avec des élèves ayant normalement les capacités de lire un texte court.

La compréhension en lecture était une tâche réalisée en collectif. L'enfant avait 5 minutes pour lire un texte de 65 mots (Le pêcheur). Une fois le temps écoulé, il devait répondre, au verso du texte, à 10 questions. Les questions étaient visibles sur le livret de l'élève et lues par l'expérimentateur. Les enfants devaient écrire leur réponse en suivant le rythme donné par l'expérimentateur et ils pouvaient revenir au texte s'ils le souhaitaient. Un point était attribué à chaque bonne réponse.

La tâche de compréhension orale était administrée individuellement. L'élève écoutait un enregistrement audio du texte "Au cirque" (89 mots), répété deux fois, avec une courte pause entre les deux écoutes. Puis, l'enfant répondait oralement aux 9 questions posées par l'expérimentateur qui écrivait sa réponse le plus fidèlement possible. Chaque réponse correcte valait un point. Le score total maximal en compréhension de textes était de 19.

### Mesures contrôles

Tous les participants ont été évalués sur leurs niveaux de lecture de mots et de pseudo-mots et

**Figure 5.4 :** Épreuve de compréhension écrite de textes en passation collective, avec un exemple de questions.

**Le pêcheur**

Anne et Jean cherchaient des têtards. Soudain, ils ont entendu un grand plouf. Un pêcheur était tombé dans le lac. Il ne pouvait pas nager car il s'était blessé. Les enfants ont essayé de le tirer vers le bord mais il était trop lourd. Alors, Anne a tenu la tête de l'homme hors de l'eau pendant que Jean a couru chercher de l'aide.

-----

**Que faisaient Jean et Anne près du lac ?**

✉ .....

**Quel bruit ont-ils entendu ?**

❄ .....

sur leurs capacités de mémoire de travail verbale. En effet, comme nous avons pu le voir dans le chapitre 1, partie 1.1.2, ces deux habiletés sont fondamentales pour comprendre un texte. Une mesure des capacités en raisonnement non-verbal (Raven & Raven, 2003) a également été administrée.

**Niveau de lecture.** Le niveau de lecture a été évalué par le One Minute Test comprenant des mots et des pseudo-mots (Sprenger-Charolles *et al.*, 2005). Ce test consiste à lire le plus de mots et de pseudo-mots possibles en 1 minute. Ainsi, une liste de 110 mots est présentée à l'élève, qu'il doit lire correctement et rapidement. La même opération est réitérée avec une liste de 100 pseudo-mots. L'expérimentateur compte le nombre de mots, puis de pseudo-mots correctement lus en 1 minute (MCLM), ce qui permet de calculer un score de fluence de décodage. Si l'élève a lu tous les mots en moins d'une minute, la formule est la suivante :

$$\frac{\text{nombre de mots correctement lus}}{\text{temps total en seconde}} \times 60$$

## 5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms

**Empan Envers de Chiffres.** La mémoire de travail verbale a été évaluée à l'aide de la tâche d'Empan de Chiffres Envers du WISC V (Wechsler, 2016), interprétée comme une mesure de mémoire de travail, car l'élève doit retenir et manipuler la suite de chiffres qu'il entend. Le protocole de passation du WISC V a été respecté. Un point a été attribué à chaque série correctement rappelée, la somme des points donne le score total brut, d'un maximum de 18.

**Matrices de Raven.** Les matrices de Raven ont été administrées comme indice de raisonnement non-verbal (Raven & Raven, 2003). La version utilisée (PM-47) comprend 36 items, regroupés en 3 ensembles (Set A, Set AB, Set B). Un point est attribué par bonne réponse, donnant lieu à un score maximal de 36 points.

### 5.2.3 Procédure

Un plan expérimental longitudinal (pré-test/entraînement/post-test) a été utilisé, s'étendant d'avril à juin 2019. Le pré-test a eu lieu 6 à 10 jours avant la première séance d'entraînement et sa passation durait au total 65 minutes (voir 5.1) : 40 minutes en collectif, administré par le même expérimentateur pour toutes les classes, et 25 min en individuel avec l'expérimentateur 1 ou l'expérimentateur 2. Ensuite, les groupes expérimental et contrôle ont été constitués par tirage au sort des élèves : toutes les classes, sauf une, ont été divisées en deux de manière aléatoire, la moitié des élèves étant affectée au groupe expérimental ( $n = 92$ ) et l'autre moitié au groupe contrôle actif ( $n = 85$ ). Une classe n'a pas été divisée en deux, en raison de son faible effectif. Les élèves de cette classe ont été affectés au groupe expérimental. Pour les deux groupes et pour chaque classe, un ou deux sous-groupes de six ou sept enfants ont été formés pour suivre les séances d'apprentissage. Finalement, 15 sous-groupes d'élèves ont reçu le programme expérimental et 14 sous-groupes ont reçu le programme contrôle actif.

Les groupes expérimental et contrôle ont reçu 7 séances d'entraînement, réparties sur cinq semaines, à hauteur de une à deux séances par semaine. Elles ont été dispensées par deux expérimentateurs : chacun d'eux était chargé d'animer les séances d'entraînement dans cinq classes, tant pour le groupe contrôle que pour le groupe expérimental. L'entraînement a été



mené en sous-groupes, dans une salle calme proche de la classe, pendant 30 minutes. La durée totale de chaque entraînement était de 3 heures et 30 minutes. Avant de débiter les sept séances, un temps de préparation en commun a été pris par les deux expérimentateurs. Ils ont pu assister à une démonstration d'une séance expérimentale menée par un des auteurs de la méthode Lili CP à l'origine de l'entraînement sur les pronoms. Pour l'intervention contrôle, les deux expérimentateurs se sont entraînés ensemble à utiliser le manuel et l'album de Marlaguette.

Enfin, le post-test a été réalisé dans chaque classe, environ six jours après leur dernière séance d'entraînement. Afin de garantir, pour chaque classe, un écart de semaines similaires entre leur évaluation au pré-test et leur évaluation au post-test, l'ordre de passage entre pré- et post-test a été suivi autant que possible. Le post-test, mené par les mêmes expérimentateurs, a duré 40 minutes, avec 20 minutes pour le test collectif et 20 minutes par élève pour la séance individuelle.

### 5.2.4 Analyses

#### 5.2.4.1 Préparation des données

Initialement, les données de 177 élèves ont été récoltées. Elles ont été filtrées selon trois critères avant de procéder aux analyses statistiques. Premièrement 17 élèves ont été écartés du fait de leur absence à l'une des évaluations. Deuxièmement, les élèves dont le score aux Matrices de Raven était inférieur au 5<sup>ème</sup> percentile (ce qui équivaut à un score inférieur à 13) ont été exclus de l'analyse, ce qui a entraîné une perte de 6 participants. Troisièmement, les étudiants absents à trois séances d'entraînement ou plus n'ont pas été inclus, ce qui a entraîné la perte d'un participant. Au total, 24 participants ont été exclus (13.6 %). Finalement, les données de 153 élèves (79 filles) ont été analysées.

#### 5.2.4.2 Cotation

Les données ont été cotées à l'aveugle par deux évaluateurs (deux stagiaires en psychologie) ne connaissant pas le groupe d'affectation des participants. Une grille de correction a été préparée par le groupe de chercheurs, puis testée sur quelques fichiers élèves pour l'ajuster aux différentes

## 5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms

réponses possibles. Les réponses de chaque enfant ont été notées sur la base de cette grille. La cotation des mesures de compréhension des pronoms n'a pas présenté de difficultés particulières car les questions étaient fermées ou à choix multiples. La cotation des mesures de compréhension de textes était plus complexe car les questions étaient ouvertes. Pour cette raison, les réponses aux épreuves de compréhension de textes ont été cotées par deux évaluateurs indépendants. Un kappa de Fleiss (Fleiss, 1971) a été calculé pour évaluer l'accord entre eux. Les deux évaluateurs étaient en accord presque parfait (Fleiss *et al.*, 2013),  $k = 0.957$ ,  $p < 0.0001$ . De ce fait, nous avons choisi de conserver l'évaluation d'un des deux évaluateurs, choisi au hasard.

### 5.2.4.3 Plan d'analyse des données

Premièrement, les résultats descriptifs pour les différentes tâches administrées au pré-test et au post-test sont présentés. Deuxièmement, l'équivalence des groupes au pré-test a été vérifiée à l'aide du test non paramétrique de Kruskal-Wallis. Troisièmement, des corrélations entre toutes les mesures ont été calculées. Les distributions n'étant pas normales, des corrélations de Spearman ont été utilisées. Enfin, pour vérifier l'efficacité de l'entraînement Lili CP nous avons utilisé des modèles linéaires mixtes (LME, Linear Mixed Method analysis) (Baayen *et al.*, 2008). L'ensemble des analyses a été fait avec le logiciel R (Team, 2019). Pour les deux mesures (phrases pronominales et textes), dans lesquelles le score par item était une variable binomiale, un modèle logistique a été ajusté en utilisant une famille binomiale. Les moyennes par item variant entre 0 et 1, les résultats sont présentés en pourcentage de réussite. Le groupe contrôle est codé comme le groupe de référence dans les modèles.

Afin de déterminer le modèle optimal pour estimer la variabilité entre nos données, nous avons suivi les recommandations de Bates *et al.*, (p. d.). Dans un premier temps, un modèle maximal a été spécifié, incluant tous les intercepts aléatoires des participants et des items ainsi que les pentes aléatoires. Ensuite, nous avons ajusté un modèle à corrélation nulle. Puis, les paramètres n'expliquant pas significativement une partie de la variance ont été supprimés un par un, jusqu'à ce que le test du rapport de vraisemblance ne montre plus d'amélioration. Avec cette méthodologie, les facteurs aléatoires qui ont été gardés dans les modèles utilisés étaient le coefficient de pente des participants et l'intercept des items.

Nous avons indiqué les valeurs  $p$  de ces tests avec un seuil de signification fixé à  $p < .05$ , obtenu

par approximation de Satterthwaite avec le package `lmerTest` (version 3.1.2; Kuznetsova *et al.*, 2017). Les intervalles de confiance (IC) ont été indiqués.

## 5.3 Résultats

### 5.3.1 Résultats descriptifs et équivalence des groupes

Les Tableaux 5.2 et 5.3 présentent les résultats descriptifs pour toutes les mesures du pré- et du post-test. Le score de décodage correspond au nombre moyen d'items (mots et pseudo-mots) correctement lus par minute au One Minute Test. Le score en mémoire de travail correspond au score du test d'Empan de Chiffres Envers. Le score de raisonnement non-verbal correspond au score à l'épreuve de Raven PM 47. Le score en compréhension de phrases pronominales est donné en pourcentage moyen de réussite sur les 30 phrases de l'épreuve. En dessous est précisé le score en fonction de la passation collective ou individuelle. Le score en compréhension de textes est donné en pourcentage moyen de réussite des élèves sur les deux textes de l'épreuve, puis en dessous le score est donné en fonction du texte écrit et oral.

Au pré-test (5.2), les données ne semblent pas montrer d'effet plancher ou plafond sur les mesures de compréhension. Les scores en compréhension de phrases pronominales sont au dessus de 50 % de réussite, avec des scores plus élevés en passation collective qu'individuelle. Les scores en compréhension de textes tendent à être plus bas que les scores en compréhension de phrases pronominales. On observe également une plus grande dispersion des scores en compréhension de texte écrit, provenant probablement des habiletés en lecture qui interviennent dans cette tâche et qui sont à cet âge là encore très variables d'un élève à l'autre.

Pour vérifier l'équivalence des groupes au pré-test, une comparaison des performances entre les groupes a été réalisée avec le test non paramétrique de Kruskal-Wallis. Les deux groupes ne différaient pas significativement en pré-test sur les trois mesures contrôles (décodage,  $p = .558$ ; mémoire de travail,  $p = .848$ ; raisonnement non-verbal,  $p = .31$ ), ni sur leur performance en compréhension des pronoms ( $p = .472$ ) ou en compréhension de textes ( $p = .255$ ).

Au post-test (Tableau 5.3), les données ne semblent pas montrer d'effet plancher ou plafond sur les mesures de compréhension, mais semblent plus élevées qu'au pré-test pour les différentes

5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms

**Tableau 5.2** : Résultats descriptifs des deux groupes sur les données du pré-test.

Pré-test	Groupe contrôle	Groupe expérimental	Total
n	76	77	153
Décodage	31.8 (11.2)	33.6 (12.1)	32.7 (11.6)
Mémoire de travail	5.5 (1.9)	5.5 (1.9)	5.5 (1.9)
Raisonnement non-verbal (max=36)	24.5 (5.7)	25.4 (6.1)	25 (5.9)
Phrases pronominales (%)	56.7 (15.6)	58.9 (17.5)	57.8 (16.6)
Collectif	68.4 (20)	70.7 (20.8)	69.5 (20.3)
Individuel	50.9 (17.2)	53.1 (19)	52 (18.1)
Textes (%)	47.8 (23.5)	52.1 (25.1)	50 (24.3)
Texte écrit - Le pêcheur	46.8 (32.4)	50.9 (31.1)	48.9 (31.7)
Texte oral - Au cirque	48.8 (22.4)	53.7 (26)	51.3 (24.3)

*Note.* n : nombre de participants. Les écarts types sont présentés entre parenthèses.

mesures. Les scores en compréhension de phrases pronominales sont au dessus de 60 % de réussite, avec une fois de plus des scores plus élevés en passation collective qu'individuelle. Nous observons toujours une plus grande dispersion des scores en compréhension de texte écrit.

**Tableau 5.3** : Résultats descriptifs des deux groupes sur les données du post-test.

Post-test	Groupe contrôle	Groupe expérimental	Total
n	76	77	153
Phrases pronominales (%)	65 (16)	70.8 (16.5)	67.9 (16.4)
Collectif	78.4 (20.6)	80.8 (17.6)	79.6 (19.1)
Individuel	58.2 (17)	65.8 (19)	62 (18.3)
Textes (%)	60 (22.7)	64.4 (20.3)	62.2 (22.6)
Texte écrit - Le pêcheur	60.1 (33)	66.5 (28)	63.3 (30.6)
Texte oral - Au cirque	59.8 (23)	62 (22.3)	60.9 (22.6)

### 5.3.2 Corrélations entres les épreuves

Le Tableau [5.4](#) présente la matrice de corrélations des mesures en pré-test (T1) et en post-test (T2). Les distributions n'étant pas normales, des corrélations de Spearman ont été utilisées. Le seuil de significativité après ajustement de Bonferroni est de .002. Les corrélations sont toutes positives et significatives entre les différentes mesures avec un  $p < .001$ . Le niveau

de lecture, la mémoire de travail et le raisonnement perceptif sont modérément corrélés aux épreuves de compréhension. L'épreuve de compréhension de textes est la plus corrélée avec le niveau en lecture (.58 en T1 et .50 en T2), ce qui est attendu du fait que les compétences en décodage étaient nécessaires pour répondre aux questions d'un des deux textes. Les épreuves de compréhension de phrases pronominales et de textes sont les mesures qui corréleront le plus entre elles. Leurs scores entre le pré-test et le post-test sont également très corrélés ( $r = .77$  pour les phrases et  $r = .86$  pour les textes). Les corrélations observées sont convergentes avec les données de la littérature (voir Chapitre 1.1.2).

**Tableau 5.4 :** Matrice de corrélations entre les 5 épreuves du pré-test et les 2 épreuves du post-test.

	1	2	3	4	5	6
1. One Minute Test	1,00					
2. Empan Chiffre Envers	0.29*	1,00				
3. Matrices de Raven	0.34*	0.45*	1,00			
4. Score T1 Compré. Pronoms	0.22*	0.43*	0.45*	1,00		
5. Score T1 Compré. Textes	0.58*	0.38*	0.55*	0.63*	1,00	
6. Score T2 Compré. Pronoms	0.20*	0.39*	0.50*	0.77*	0.66*	1,00
7. Score T2 Compré. Textes	0.50*	0.39*	0.59*	0.63*	0.86*	0.65*

Note. \* =  $p$  significatif après correction de Bonferroni

### 5.3.3 Modèles linéaires mixtes

**Hypothèse 1 :** L'entraînement explicite à l'interprétation des pronoms permettra aux élèves de comprendre des phrases contenant des pronoms plus efficacement qu'un entraînement à la compréhension globale.

Dans le modèle, le score post-test en compréhension de phrases pronominales a été spécifié comme variable dépendante. Les facteurs fixes étaient le groupe d'entraînement (expérimental vs. contrôle), le score pré-test en compréhension de phrases pronominales, ainsi que le score en raisonnement non-verbal. Les scores en lecture, en mémoire de travail et la zone d'éducation n'expliquaient pas significativement une part de variance. Les participants et les items ont été ajoutés comme facteurs aléatoires. Les résultats de cette analyse sont résumés dans le Tableau 5.5.

5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms

**Tableau 5.5 :** Estimation des effets fixes dans la variabilité des scores en post-test en compréhension de phrases pronominales.

Modèle mpr : scorePost $\sim$ groupe + scorePré + mat						
Variables	b	SE	z	p	ICinf	ICsup
Intercept	-2.18	0.31	-7.10	< .001***	-2.81	-1.57
Groupe	0.25	0.09	2.65	0.008**	0.06	0.44
Score pré-test	3.89	0.33	11.95	< .001***	3.26	4.55
Matrices de Raven	0.03	0.01	3.54	< .001***	0.01	0.05

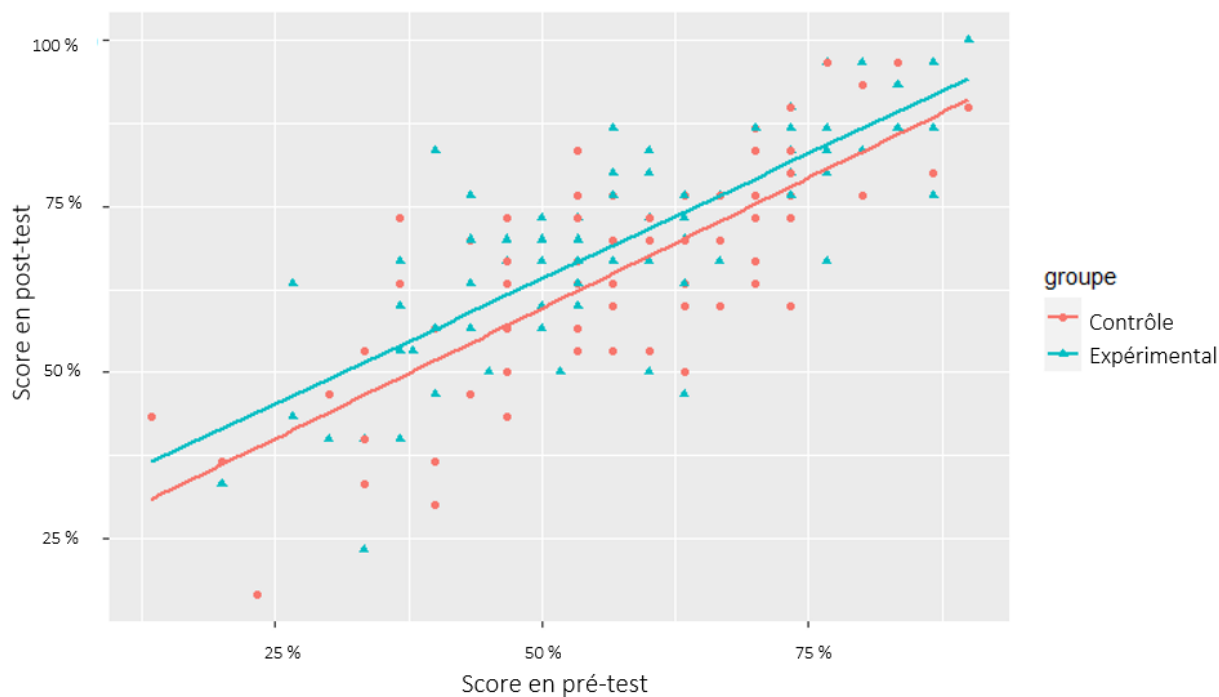
*Note.* b : valeur estimée, SE : Erreur Standard, z : valeur z, p : seuil alpha avec \*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001, ICinf : Intervalle de Confiance 2.5 %, ICsup : Intervalle de Confiance 97.5 %.

L'analyse a révélé que les élèves du groupe expérimental ont significativement de meilleures performances en compréhension des pronoms (M = 70.8 %, ET = 16.5) que les élèves du groupe contrôle (M = 65 %, ET = 16 ;  $\beta = 0.25$ ,  $p = .008$ , IC 95% [0.06, 0.44]), en contrôlant l'effet des scores en pré-test et les scores en raisonnement non-verbal, eux-mêmes expliquant significativement une part de variance observée en post-test. Observant un effet principal du groupe d'entraînement, les interactions groupe\*score pré-test et groupe\*raisonnement non-verbal ont été testées. Aucun effet d'interaction n'est observé, ni avec les scores en pré-test ( $\beta = 0.68$ ,  $p = .24$ , IC 95% [-0.46, 1.82]), ni avec les scores en raisonnement non-verbal ( $\beta = 0.002$ ,  $p = .89$ , IC 95% [-0.05, 0.04]). Dans la Figure 5.5, les droites représentent les scores prédits au post-test en fonction des scores au pré-test. Elle permet de visualiser l'avantage du groupe expérimental sur le groupe contrôle, quel que soit le niveau de l'élève en pré-test.

**Hypothèse 2 : L'entraînement explicite à l'interprétation des pronoms permettra aux élèves de comprendre des textes plus efficacement qu'un entraînement à la compréhension globale.**

Dans le modèle, le score post-test de compréhension de textes a été spécifié comme variable dépendante. Les facteurs fixes étaient le groupe d'entraînement (expérimental vs. contrôle), le score pré-test en compréhension de textes, ainsi que le score en raisonnement non-verbal. Les scores en lecture, en mémoire de travail et la zone d'éducation n'expliquaient pas significativement une part de variance. Les participants et les items ont été ajoutés comme facteurs aléatoires.

**Figure 5.5 :** Progrès des élèves à l'épreuve de compréhension de phrases pronominales entre le pré-test et le post-test pour le groupe contrôle et le groupe expérimental.



Les résultats de cette analyse sont résumés dans le Tableau [5.6](#).

L'analyse a révélé que les élèves du groupe expérimental n'avaient pas significativement de meilleures performances en compréhension de textes ( $M = 64.4 \%$ ,  $ET = 20.3$ ) que les élèves du groupe contrôle ( $M = 60 \%$ ,  $ET = 22.7$ ;  $\beta = 0.067$ ,  $p = 0.50$ ,  $IC\ 95\% [-0.13, 0.27]$ ), en contrôlant l'effet des scores en pré-test et le raisonnement non-verbal, eux-mêmes expliquant significativement la variabilité observée en post-test. Lorsque le modèle est appliqué aux scores des deux textes (écrit et oral) séparément, il n'y a pas non plus d'effet significatif du groupe.

## 5.4 Discussion

L'objectif de cette étude était de déterminer si l'entraînement explicite de la méthode Lili CP à l'interprétation des pronoms avait bien un impact positif sur la compétence entraînée et si cet effet positif se généralisait à la compréhension de textes auprès de lecteurs débutants (CP). Nous avons fait l'hypothèse que les élèves profitant de cet entraînement auraient de meilleures

## 5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms

**Tableau 5.6 :** Estimation des effets fixes dans la variabilité des scores en post-test de compréhension générale de textes.

Modèle mtxt : scorePost $\sim$ groupe + scorePré + matrice						
Variables	b	SE	z	p	ICinf	ICsup
Intercept	-2.08	0.34	-6.120	< .001***	-2.78	-1.39
Groupe	0.067	0.11	0.671	.50	-0.13	0.27
Score pré-test	3.92	0.26	15.262	< .001***	3.42	4.43
Matrices de Raven	0.03	0.01	3.516	< .001***	0.02	0.05

performances, comparés à un groupe contrôle actif sans enseignement d'une stratégie spécifique, 1) sur la compréhension de phrases pronominales et 2) sur la compréhension de textes. Pour tester cette hypothèse, un protocole expérimental pré-test/intervention/post-test a été mis en place, comparant deux groupes, un groupe expérimental bénéficiant d'un entraînement explicite à l'interprétation des pronoms provenant de la méthode Lili CP et un groupe contrôle actif travaillant sur le compréhension générale d'un texte narratif.

### 5.4.1 Principaux résultats

L'étude a révélé l'intérêt de l'entraînement explicite à l'interprétation des pronoms développé dans la méthode Lili CP, qui permet effectivement aux élèves de progresser sur la compétence entraînée. Les résultats descriptifs montrent qu'au post-test, les élèves ont réussi à résoudre correctement environ 10 % des anaphores en plus par rapport au pré-test (58 % de réussite en pré-test, 68 % en post-test). Mais sous l'impulsion de l'entraînement explicite, les élèves du groupe expérimental ont progressé significativement plus que les élèves du groupe contrôle. Ce résultat renforce ceux de Baumann (1986), Bianco (2003) et Dommes *et al.*, (1984) obtenus avec des enfants plus âgés (de 8 - 10 ans) sur l'intérêt d'un entraînement explicite au traitement des pronoms. Notre étude montre qu'il est bénéfique et faisable de mettre en place un tel entraînement dès le CP, au début du processus d'acquisition de la lecture/écriture.

Sachant que la capacité à trouver le référent des pronoms joue un rôle significatif dans la compréhension (Elbro *et al.*, 2017; Oakhill & Yuill, 1986), un effet de l'entraînement explicite de Lili CP devrait s'observer aussi sur la compréhension générale. Cependant, l'entraînement



n'a pas permis aux élèves d'obtenir de meilleures performances en compréhension générale de textes par rapport au groupe contrôle. L'effet positif ne se généralise pas à une mesure plus large de la compréhension. Dans les précédentes études d'entraînement que nous avons citées, Baumann (1986) et Bianco (2003) retrouvent un effet positif sur des mesures de compréhension plus larges que l'interprétation des pronoms, alors que Dommes *et al.*, (1984) n'en n'observent que sur la compétence entraînée.

Plusieurs explications peuvent être proposées à l'absence de généralisation de l'entraînement expérimental de cette étude. Une première explication peut provenir du nombre de séances plutôt limité (7 séances pour un total de 3h30). Seulement 8 séances (4h d'entraînement total) ont suffi à des élèves de CE2 pour transférer leurs apprentissages à la compréhension écrite dans l'étude de Bianco (2003) et 9 séances (total 6h) dans l'étude de Baumann (1986). Cependant, avec des élèves plus jeunes, le transfert de cette compétence de compréhension, peut nécessiter un entraînement plus long. Dans la méta-analyse de Silverman *et al.*, (2020), les interventions en compréhension de 43 études (2010-2020) ont une durée qui varie entre 1h et 100h, avec une moyenne de 20h. Les auteurs ne trouvent pas d'effet de la durée sur les apprentissages, alors que d'autres méta-analyses l'observent (e.g., Hall & Burns, 2018). Cependant, parmi les études analysées dans Silverman *et al.*, (2020), peu d'interventions ont une durée inférieure à 5h, notamment au CP (2 études sur 12).

Une autre explication peut résider dans la nature des entraînements. L'accent était mis sur l'interprétation des pronoms, chaque séance était ciblée sur un ou plusieurs pronoms et non sur la compréhension générale du récit, ou du moins très succinctement. En effet, l'entraînement prévu dans la méthode Lili CP est compris dans un "tout" qui cherche à entraîner la compréhension générale, en s'appuyant sur six stratégies. La compréhension ne se résumant pas simplement à la compréhension des pronoms (voir Chapitre 1.1.2), il semble alors normal qu'un entraînement focalisé sur les anaphores pronominales pendant quelques séances ne suffise pas à affecter la compréhension générale de textes.

L'entraînement contrôle qui consistait à travailler la compréhension générale à l'oral n'a pas montré d'effet différentiel pour la compréhension des textes. Pourtant, plusieurs études ont montré l'impact positif d'un entraînement de la compréhension à l'oral sur la compréhension à

## 5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms

l'oral et à l'écrit (Bianco *et al.*, 2010; Bianco *et al.*, 2012; Bowyer-Crane *et al.*, 2008; Fricke *et al.*, 2013), mais l'effet ne se transfère pas toujours à la compréhension à l'écrit (Capodieci *et al.*, 2021; Fricke *et al.*, 2017). Au contraire des études ayant eu un effet positif, l'entraînement proposé pour le groupe contrôle actif n'enseignait pas de stratégie. Il consistait plutôt à une discussion sur un texte, sans chercher à travailler une habileté particulière. Il semblerait donc que cet entraînement n'ait pas suffi aux élèves pour progresser en compréhension de textes.

### 5.4.2 Limites de l'étude

Il est important de noter certaines limites de notre étude. Dans notre cotation de l'épreuve de compréhension de phrases pronominales, nous n'avons pas pris en compte le type d'erreurs commises par les élèves. De ce fait, nous n'avons pas pu savoir si certains pronoms étaient mieux maîtrisés que d'autres, ni quels paramètres de l'interprétation des pronoms étaient acquis (genre et nombre, contexte sémantique pour un exemple d'analyse des types d'erreurs, voir Bianco, 2003). De plus, la pérennité des apprentissages aurait mérité d'être testé, avec un post-test différé. L'entraînement permet bien aux élèves de progresser sur la dimension entraînée, mais le progrès reste faible. Il aurait été intéressant d'observer si, dans le temps, les élèves avaient automatisé la stratégie et s'ils étaient plus performants pour résoudre des anaphores complexes.

Les conditions dans lesquelles se sont déroulées les séances n'étaient pas celles d'une situation réelle de classe, car les entraînements étaient menés par des expérimentateurs. Plusieurs limites en découlent. Premièrement, il est connu que les performances des élèves sont en partie expliquées par l'efficacité de l'enseignant lui-même, on parle d'effet-maitre (Bressoux, 1994; Hattie, 2008; Nye *et al.*, 2004). Or, savoir diriger et animer des séances demande une certaine expertise et connaissance du métier, que n'avaient pas les expérimentateurs. Il est alors possible que l'effet de l'entraînement expérimental ait été ici plus faible. De plus, cette méthodologie augmente la possibilité d'un biais expérimentateur, c'est-à-dire que par inadvertance les expérimentateurs ont pu influencer le comportement des participants dans le sens de leur hypothèse (Marczyk *et al.*, 2010). Il est indispensable de valider l'entraînement dans des situations écologiques dans lesquelles l'outil sera par la suite utilisé et qu'il soit testé par ses futurs utilisateurs (voir Chapitre

2).

Pour toutes ces raisons, il sera nécessaire de réitérer l'étude avec des enseignants pour pouvoir généraliser l'effet positif. Cependant, le fait d'avoir mené nous-même les entraînements représente aussi un atout. D'abord, cela garantit une très forte homogénéité des séances menées dans les différents groupes et l'absence d'un effet-maitre qui aurait pu apporter une variabilité non contrôlée. Enfin, nous avons pu observer plusieurs défauts dans les séances pour les améliorer.

### 5.4.3 Améliorations de l'entraînement Lili CP

Même si l'utilisabilité et l'acceptabilité n'ont pas été évaluées, plusieurs remarques ont pu être émises par les expérimentateurs qui ont mené les séances. Premièrement, la démarche explicite a été difficile à mettre en place. Après l'annonce des objectifs et la phase de modelage, les expérimentateurs perdaient l'attention des élèves pendant la pratique guidée qui suivait. En effet, la prise de parole de l'adulte était longue et les élèves ne semblaient pas habitués à cette démarche. Ils cherchaient à donner directement la réponse à l'expérimentateur ou ils restaient en retrait sans montrer d'intérêt à l'adulte. Deux réponses peuvent être proposées pour pallier cette difficulté : 1) réduire la longueur des modelages et les nombreuses interventions de l'adulte ; 2) proposer des tutoriels vidéo, au format court, pour initier les enseignants à la démarche explicite qui peut demander une certaine expertise. Bien que la mise en place du modelage ait été complexe, la structuration de la séance explicite a présenté un point positif. Les séances suivaient toutes la même succession d'étapes. La première séance prenait un peu plus de temps car elle nécessitait une prise en main, mais ensuite la préparation des séances suivantes demandait peu de travail.

Deuxièmement, la mise en place d'une discussion entre les élèves et d'une réflexion commune, après la lecture de l'épisode ou pendant l'entraînement collectif, était tout comme le modelage, difficile à mener et la présence d'un tutoriel sera la bienvenue, notamment pour les enseignants débutants. Néanmoins, pendant les exercices collectifs sur les scénarios, le dialogue entre les élèves se faisait naturellement et spontanément. Pendant ces exercices, l'adulte lisait un dialogue (sous forme de scénario) qui avait lieu entre des personnages d'une famille. Les élèves prenaient

##### *5. Tester l'utilité : enseignement explicite de la compréhension des pronoms*

le rôle de ces personnages. A chaque phrase énoncée, les élèves devaient mettre en oeuvre la stratégie et déterminer qui d'entre eux était concerné par ce dialogue pour ensuite le jouer comme une scène de théâtre. L'adulte intervenait pour initier la stratégie, puis pour recentrer de temps en temps, les élèves sur le travail. Mais très rapidement les enfants se sont emparés de l'exercice, qu'ils ont adoré. Après la lecture de la phrase par l'adulte, les élèves repéraient le pronom, faisaient des hypothèses sur lequel d'entre eux pouvait dire cette phrase et auquel d'entre eux elle pouvait s'adresser. Un point négatif a tout de même été soulevé lors de la mise en place de l'exercice. Dans un scénario, quatre rôles étaient prévus. Les groupes étant composés de six - sept élèves, deux ou trois parmi eux ne pouvaient pas jouer la scène, mais devaient quand même participer aux échanges. Il s'est avéré que ces élèves prenaient une place de spectateur passif. La séance étant dense, un seul scénario pouvait être joué, les élèves non acteurs manquaient alors une opportunité de s'entraîner. Proposer des scénarios plus courts avec deux ou trois personnages pour tourner régulièrement, ou réduire la phase de modelage, pourrait permettre d'éviter cette situation. Au final, l'exercice des scénarios a été très apprécié, était très motivant pour les élèves comme pour l'adulte, permettait le dialogue entre les enfants, et donnait une bonne opportunité de pratiquer la leçon et de réviser les anciennes, ainsi que de transférer les apprentissages à un autre contexte.

Troisièmement, les exercices individuels à l'écrit se sont avérés difficiles pour les élèves et pour l'adulte. Plusieurs élèves n'arrivaient pas à lire les phrases seuls. Ils ne les comprenaient donc pas, ou difficilement, le référent du pronom était souvent trouvé au hasard. Pour l'adulte, il était délicat de mener à bien l'exercice, car dans un même groupe, plusieurs élèves nécessitaient la présence de l'adulte à leur côté pour lire la phrase. Mettre les élèves en binôme, un élève faible lecteur avec un bon lecteur, n'a pas semblé aider les élèves en difficulté. Dans la méthode Lili CP, il est par ailleurs prévu de constituer des groupes de niveau pour faire travailler les apprentissages de manière différenciée. Les interventions de l'enseignant dans le groupe des faibles compreneurs pourront alors aider ces élèves à réaliser ces exercices.

Quatrièmement, ce test a permis d'envisager un changement dans l'ordre des étapes des séances, notamment la place de l'affiche de la leçon. Au départ, il était prévu par les auteurs

que cette étape intervienne après l'entraînement collectif (entraînement sur des phrases lues par l'adulte provenant de l'épisode) et avant la phase de structuration (scénario ou exercice écrit individuel). Cependant, très vite, les expérimentateurs ont relevé le manque de support visuel pour présenter l'objet d'étude au début de la séance d'apprentissage. Travailler sur les pronoms "je/j'", "tu", "on", "nous" est nouveau pour les élèves, même s'ils les utilisent quotidiennement. Sans support visuel et sans explicitation de leur rôle, les élèves semblaient ne pas comprendre le but de la séance. En cours d'expérimentation, à partir de la deuxième séance, l'affiche leçon a été présentée avant l'entraînement collectif (voir Figure 5.1). Il était alors possible de s'appuyer dessus pendant l'annonce de l'objectif et pendant la réalisation de l'entraînement collectif. Ce changement a semblé être bien accueilli par les élèves qui ont utilisé l'affiche quand ils avaient un doute ou pendant les révisions. Durant les exercices individuels écrits, les élèves les plus en difficulté ont même demandé à l'avoir sous les yeux. Pendant la mise en scène des scénarios, lorsque des élèves n'étaient pas d'accord sur la signification du pronom, ils s'appuyaient dessus. En somme, le support visuel semble être pertinent, et même essentiel, pour les élèves. Il semble clarifier l'objectif dès le début, rendre plus concrète la nouvelle notion et fournir une aide tout au long de la séance.

## 5.5 Conclusion

A la suite de Baumann (1986), Bianco (2003) et Dommes *et al.*, (1984), nous avons pu montrer qu'il est possible, avec une démarche explicite, d'entraîner et d'améliorer dès le CP les compétences des élèves à l'interprétation des pronoms, compétence requise pour une bonne compréhension des textes et des dialogues. Déjà en 1986, l'intérêt d'une démarche explicite pour l'enseignement de la compréhension était démontré, mais les outils pour guider les enseignants à la mettre en place manquaient (Baumann, 1986). L'entraînement explicite à l'interprétation des pronoms proposé dans la méthode Lili CP a fait l'objet d'une première validation de son utilité sur la compétence entraînée. Des pistes d'amélioration ont pu être proposées. Cependant, une seconde étude pourrait permettre de tester l'entraînement mené par des enseignants, en questionnant l'utilité, l'acceptabilité et l'utilisabilité de la séquence (voir Figure 2.8).

# Chapitre 6

## La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

### Sommaire

---

<b>6.1 Introduction</b>	<b>213</b>
6.1.1 Effets du numérique et de la gamification sur l'apprentissage du lire-écrire	213
6.1.1.1 Intérêts du numérique à l'école	214
6.1.1.2 Les outils numériques existants pour pratiquer l'encodage en CP	215
6.1.1.3 Intérêts de la gamification	219
6.1.2 Conception et évaluation d'ECRIMO	226
6.1.2.1 Création d'un premier prototype	227
6.1.2.2 Implémentation d'ECRIMO dans les classes	230
6.1.2.3 Évaluation	231
<b>6.2 Étude 1 : L'application est-elle utilisable et acceptable ?</b>	<b>231</b>
6.2.1 Méthode	231
6.2.2 Analyses	233
6.2.3 Résultats	234
6.2.4 Discussion	236
6.2.5 Conclusion	237
<b>6.3 Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?</b>	<b>239</b>
6.3.1 Méthode	239
6.3.1.1 Participants	239
6.3.1.2 Matériel	240
6.3.1.3 Procédure	248
6.3.2 Résultats	249
6.3.2.1 Résultats descriptifs et équivalence des groupes	249
6.3.2.2 Corrélations entre les épreuves	251
6.3.2.3 Modèles linéaires mixtes	255

6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

6.3.2.4	Utilisabilité et acceptabilité	269
6.3.3	Discussion	271
6.3.3.1	Synthèse des résultats	271
6.3.3.2	Limites	278
6.3.3.3	Améliorations	280
6.3.4	Conclusion	284

---

## 6.1 Introduction

Dans la méthode Lili CP, des moments de travail différencié en atelier sont prévus chaque semaine. Afin de permettre à l'enseignant un temps de travail dirigé avec un petit groupe, les auteurs ont conçu plusieurs ateliers qui puissent fonctionner sans l'intervention de l'enseignant. Ils ont alors pensé à un entraînement d'encodage pour soutenir l'apprentissage du code (voir [1.2.2](#)), sous un format numérique favorable à l'autonomie des élèves. Dans ce cadre, l'application ECRIMO a été développée pour proposer une activité autonome d'encodage, régulière, conduisant l'enfant à réfléchir au code phono-graphémique et à produire la forme écrite de la syllabe ou du mot entendu. Pour atteindre une efficacité optimale, les questions qui se posent sont multiples et portent autant sur la forme que doit avoir l'application que sur son usage par les enseignants et les élèves. La recherche présentée ici porte sur les problématiques 1) de l'utilité de l'entraînement d'encodage ECRIMO par rapport à un groupe sans entraînement, 2) de l'efficacité de l'application numérique par rapport à une pratique d'encodage papier crayon, 3) de l'intérêt d'un habillage gamifié ou basique des exercices de l'application, 4) de l'utilisabilité et de l'acceptabilité de l'application pour les enseignants.

Ce chapitre présente les connaissances actuelles sur les entraînements numériques à l'encodage et la question de la gamification. Puis, la démarche d'évaluation utilisée sera introduite. Elle est composée de deux études, une première testant uniquement l'utilisabilité et l'acceptabilité de l'application (question 4), et une seconde, évaluant les trois dimensions clés, l'utilisabilité, l'acceptabilité et l'utilité (questions 1 et 4), ainsi que les différentes mises en oeuvre (questions 2 et 3). Enfin, suivront une discussion et une conclusion sur les apports théoriques et pratiques que suggèrent ces études, et les améliorations possibles de l'application ECRIMO.

### 6.1.1 Effets du numérique et de la gamification sur l'apprentissage du lire-écrire

Nous avons vu dans le chapitre [1.2.2](#) l'importance de l'encodage pour l'enseignement du lire/écrire (e.g., Ehri, [1989](#); Henbest & Apel, [2017](#); Weiser & Mathes, [2011](#)). Cependant, cette activité d'encodage semble insuffisamment pratiquée dans les classes de CP. La recherche Lire-Ecrire (Goigoux, [2016](#)) montre qu'elle est pratiquée en moyenne 54 minutes par semaine en CP. De plus, la variabilité est importante : 15 % des classes ne consacrent que 34 minutes



hebdomadaires à cette activité (soit moins de 8 % du temps consacré au lire-écrire). De plus, différentes façons de pratiquer l'encodage en classe sont possibles, qui n'ont peut-être pas toutes la même efficacité. Les enseignants peuvent notamment faire varier le support (papier-crayon, ardoise, étiquettes déplaçables, support numérique). Nous nous focaliserons ici sur l'usage du numérique.

Le numérique, notamment les tablettes tactiles, investit progressivement la sphère éducative. Entre 2018 et 2019, l'équipement numérique (ordinateurs, tablettes, etc.) dans les écoles élémentaires est en moyenne de 14.4 pour 100 écoliers (DEPP, 2020). Pourtant, les enseignants comme les éditeurs et les chercheurs se questionnent quant à leur efficacité, leur utilisabilité et leur acceptabilité (Ferrière *et al.*, 2013; Ifenthaler & Schweinbenz, 2013; Mulet *et al.*, 2019). Une enquête récente de Potocki et Billottet, 2020 nous montre tout de même que 74 % des enseignants (du 1er degré au lycée) pensent que le numérique apporte une plus-value aux apprentissages, mais l'insuffisance de l'équipement et ses nombreux dysfonctionnements sont largement évoqués comme des freins à leur utilisation. Dans l'enquête que nous avons menée (voir Chapitre 3), 74 % des répondants ne disposaient pas de tablettes. Nous avons aussi observé que 56 % de nos répondants n'étaient pas motivés par l'usage d'exercices sur tablette pour leurs élèves si leur méthode de lecture la proposait, chiffre en relation avec l'équipement disponible ou non, et l'âge de l'enseignant.

### 6.1.1.1 Intérêts du numérique à l'école

Utiliser le numérique dans le cadre scolaire peut procurer plusieurs bénéfices, mais à chaque bénéfice peut être associé un désavantage (Amadiou & Tricot, 2014; Cheung & Slavin, 2012). Par exemple, le contenu visuel peut améliorer la qualité des enseignements, les rendre plus intéressants, plus clairs et mieux organisés (Cheung & Slavin, 2012), mais il peut aussi distraire l'apprenant avec des détails séduisants détournant l'attention de l'apprentissage (Mayer, 2008). Les contenus peuvent aussi être individualisés, ce qui peut faciliter la différenciation et l'autonomie, mais cela peut aussi compliquer la gestion de la classe (Cheung & Slavin, 2012) et les systèmes qui s'adaptent au niveau de l'apprenant sont encore limités (Amadiou & Tricot, 2014). Le numérique est également apprécié par les élèves. Il en découle un engagement accru et une motivation

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

plus élevée. Cependant, le côté ludique de la tablette peut faire passer l'objectif d'apprentissage au second plan : préférer un support (numérique par exemple) n'est pas toujours signe de meilleures performances (Tricot, 2016). Enfin, le numérique permet une pratique répétitive et de nombreux feedbacks, car c'est un "médiateur patient" qui permet de pratiquer indéfiniment les exercices, mais les aides et les feedbacks sont limités à côté de ce que peut apporter un enseignant.

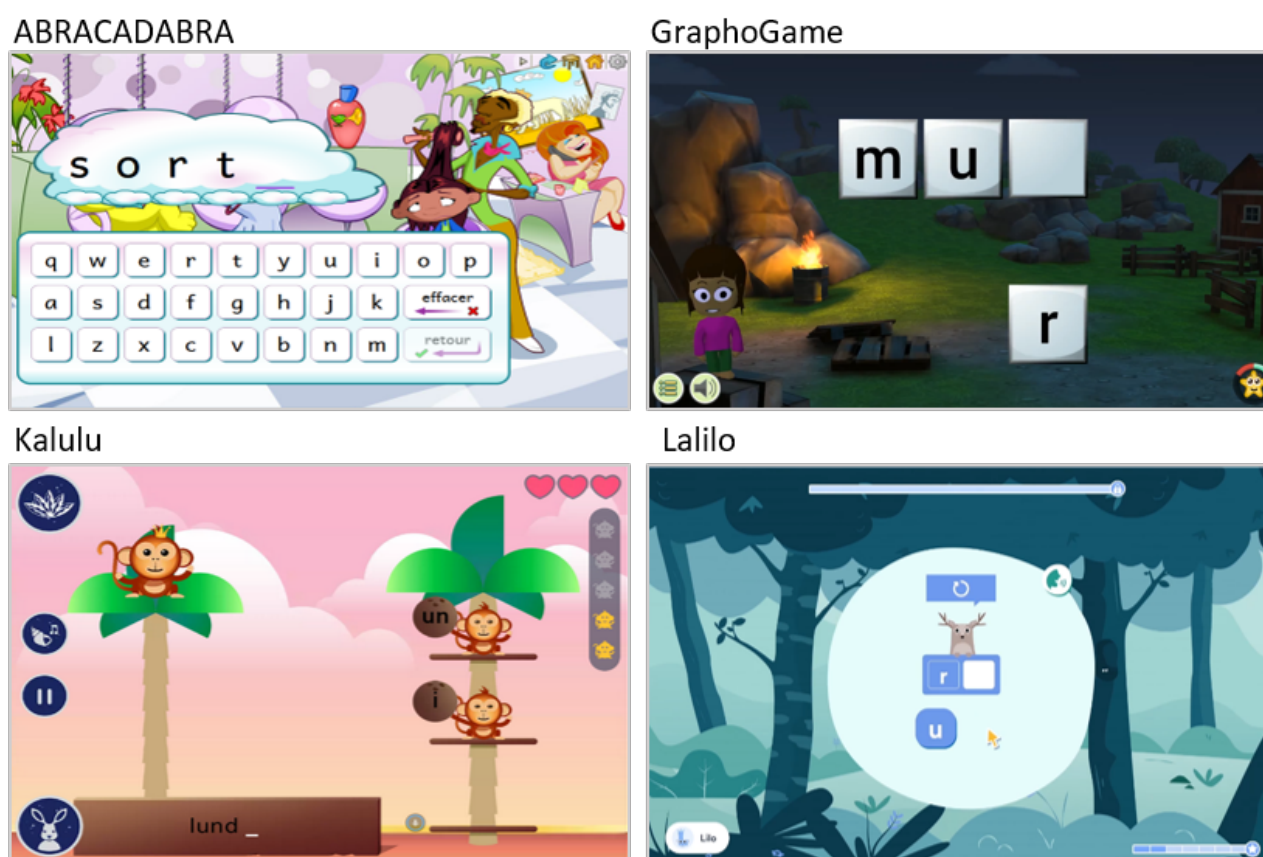
Plusieurs méta-analyses ont tenté de déterminer le potentiel éducatif des nouvelles technologies dans les classes (Blok *et al.*, 2002; Chauhan, 2017; Cheung & Slavin, 2012; Sung *et al.*, 2016) et plusieurs revues de littérature en ont fait une synthèse (Haßler *et al.*, 2016; Jamshidifarsani *et al.*, 2019; Lankshear & Knobel, 2003; Lieberman *et al.*, 2009; MacArthur *et al.*, 2001). Ces analyses suggèrent que les nouvelles technologies ont un effet positif sur les apprentissages, mais que cet effet est en moyenne faible car il existe une grande disparité de résultats et les études sont encore peu nombreuses. Selon Tricot et Amadiou (2020), l'efficacité du numérique va dépendre de la compétence entraînée et de son intégration dans l'enseignement. Selon une méta-analyse récente, le support numérique a plutôt un effet global négatif sur la compréhension de textes écrits, par rapport à un support papier, quel que soit le niveau des lecteurs (Delgado *et al.*, 2018). Une autre méta-analyse montre un effet positif du support numérique sur la compréhension orale d'histoires et le vocabulaire des jeunes enfants (Takacs *et al.*, 2015). Enfin, l'usage du numérique serait positif pour l'apprentissage de l'identification des mots, surtout pour les faibles lecteurs, si l'outil numérique est pédagogiquement bien conçu et s'il est utilisable (Tricot, 2020).

### 6.1.1.2 Les outils numériques existants pour pratiquer l'encodage en CP

L'écriture n'est pas le domaine où le numérique est le plus utilisé à l'école, alors même qu'il a l'avantage de compenser des capacités motrices limitées (MacArthur *et al.*, 2001). De plus, les interfaces numériques semblent efficaces pour améliorer la qualité des textes produits (pour une méta-analyse, voir Little *et al.*, 2018), l'apprentissage de l'orthographe (Elimelech & Aram, 2020) et l'apprentissage du geste graphique chez les jeunes enfants (Bonneton-Botté *et al.*, 2020; Jolly & Gentaz, 2013). Toutefois, selon l'enquête PROFETIC (MEN, 2015), environ

50 % des enseignants du 1<sup>er</sup> degré disent utiliser le numérique pour l'étude de la langue et la lecture, et 33 % seulement l'utilisent pour l'écriture. A notre connaissance, rares sont les applications qui proposent uniquement des exercices d'encodage. En revanche, il est fréquent que des applications destinées à l'apprentissage du décodage incluent des exercices d'encodage. En France, on peut citer par exemple les applications ABRACADABRA, GraphoGame, Kalulu ou Lalilo (voir la Figure 6.1). Ces outils sont présentés comme des aides à l'apprentissage de la lecture au sein de la classe ou à utiliser à la maison, qui entraînent différentes habiletés de la lecture/écriture, comme la maîtrise des CGP, le décodage, la fluence, la compréhension, l'encodage et la conscience phonologique.

**Figure 6.1 :** Exemples d'exercice d'encodage dans quatre applications pour un entraînement à la lecture en français.



ABRACADABRA est une ressource en ligne conçue par une équipe de chercheurs québécois, comprenant un grand nombre d'outils pour les enseignants et les parents, et un ensemble d'exercices pour les élèves (CSLP, 2015). L'efficacité d'un entraînement avec ABRACADABRA

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

a été démontrée par plusieurs études dans plusieurs pays et a fait l'objet de plusieurs méta-analyses (Abrami *et al.*, 2015; Abrami *et al.*, 2020). Un effet positif général est retrouvé sur les apprentissages des élèves ( $g+ = 0.181$  pour la fluence de lecture, Abrami *et al.*, 2020). Le logiciel permet de faire significativement progresser les élèves sur leur connaissance du code alphabétique, en conscience phonémique, en décodage et en compréhension écrite et orale, mais pas en fluence de décodage, ni en vocabulaire.

L'application GraphoGame, adaptée en français par Ruiz *et al.*, (2017), a été testée à deux reprises en CP en France, révélant des effets positifs, mais modestes, sur la lecture de mots (Ruiz *et al.*, 2017) et la conscience phonologique (Lassault, 2021). Cependant, la méta-analyse de McTigue *et al.*, 2019, portant sur l'efficacité de l'application GraphoGame utilisée dans un vingtaine de pays, suggère qu'une telle application n'est efficace, pour améliorer le niveau de lecture des enfants, que lorsqu'elle est associée à une interaction très forte de l'adulte (taille d'effet générale  $g = -0.02$ ; avec l'interaction de l'adulte  $g = 0.48$ ). Sinon, la taille d'effet global des 19 études analysées n'est pas significative. La version française a pris en compte certains critères ergonomiques pour améliorer la présentation de l'application. Un test utilisateur a été effectué auprès de 20 enseignants (Lassault, 2021), mais les détails de la procédure utilisée et les résultats de ce test ne sont pas disponibles.

L'application Kalulu (Dehaene, 2020) a été développée dans le cadre d'un projet de recherche, pour entraîner les élèves en lecture et en mathématiques. Son efficacité a été étudiée en comparant un groupe entraîné avec Kalulu-lecture à un groupe contrôle actif entraîné avec Kalulu-mathématiques. Les résultats ont montré que l'application permettait aux élèves entraînés de significativement plus progresser que ceux du groupe contrôle, en lecture de mots et en compréhension de phrases. Aucun effet significatif n'a été observé en conscience phonologique, en connaissance des lettres et en lecture de phrases (Potier Watkins *et al.*, 2020). Une deuxième étude d'efficacité est en cours de publication (Watkins & Dehaene, p. d.). Cette application semble être critiquée du point de vue de son utilisabilité (pour des arguments venus du terrain, voir le site de Ressources écoles inclusives, 2021). En effet, les auteurs soulignent que parfois les enfants n'ont pas pu progresser dans le jeu en raison d'une mauvaise ergonomie (Potier Watkins,

[2021]). Dans leur étude, seuls 47 % des élèves ont pu jouer avec une progression adaptée à leur niveau.

La web application Lalilo est un outil pédagogique numérique qui a pour objectif d'assister l'enseignant dans la différenciation des apprentissages de la lecture en proposant une adaptation automatique des exercices au niveau de chaque élève. Aujourd'hui, Lalilo n'a pas fait l'objet d'une validation scientifique mais c'est un outil très utilisé dans les classes depuis les périodes de confinement. Entre 2020 et 2021, la proportion d'enseignants français de CP/CE1/CE2 utilisant Lalilo était, d'après son concepteur, de 35 % (Gasque, [2021]). La large adoption de Lalilo peut s'expliquer par une conception centrée sur les utilisateurs finaux, les enseignants et les élèves (Gasque, [2021]). Au regard du nombre important d'utilisations, on peut en effet penser que l'outil doit répondre au moins à certains critères d'utilisabilité et d'acceptabilité.

Pour résumer, les outils numériques conçus pour améliorer l'apprentissage de la lecture, avec des exercices portant sur différentes dimensions de la lecture, ont été encore assez peu évalués au niveau de leur efficacité, et jamais au niveau de leur ergonomie. Lorsque leur efficacité est évaluée, les résultats sont variables, souvent décevants avec des effets positifs mais modestes et seulement sur quelques habiletés restreintes. Les résultats les plus convaincants portent sur ABRACADABRA. Le fait que des défauts d'ergonomie soient parfois cités comme des causes possibles de la faible efficacité des outils, souligne l'importance de proposer un outil qui soit facile à prendre en main et adapté à ses utilisateurs. Mesurer l'efficacité, mais aussi l'ergonomie des outils numériques à visée éducative est primordial pour proposer aux enseignants des outils non seulement efficaces en condition de laboratoire, mais aussi facilement intégrables dans leurs pratiques et utilisables par leurs élèves.

Ces quatre applications éducatives, comme beaucoup d'autres (voir les applications testées dans Jamshidifarsani *et al.*, [2019]), sont présentées sous forme de jeux, avec de nombreux éléments qui rendent l'exercice ludique. Les auteurs de la méthode Lili CP se sont alors questionnés sur l'intérêt réel d'ajouter des éléments ludiques à leur application.

### 6.1.1.3 Intérêts de la gamification

Il existe plusieurs façons d'implémenter un entraînement éducatif dans une application numérique. L'une des questions qui se pose lors de l'implémentation est celle de l'habillage de l'exercice. Les contenus et les interfaces utilisés sont rarement détaillés dans les recherches portant sur l'efficacité d'une application éducative, il est alors souvent impossible de déterminer les caractéristiques exactes qui sont associées à un effet positif ou non (Beek *et al.*, 2018). La plupart du temps, les concepteurs semblent partir du principe qu'une application pour les jeunes enfants doit forcément être motivante et engageante, et que pour cela, elle doit forcément être ludique. En effet, cela permettrait un engagement plus important des élèves dans la tâche (Couse & Chen, 2010; Educause, 2011; McPhee *et al.*, 2013). A l'appui de ce principe, des données suggèrent que la motivation est liée à la gamification (e.g., Sailer *et al.*, 2017).

#### Qu'est-ce que la gamification ?

La gamification est le fait d'apporter des éléments de jeu dans des situations au départ non ludiques, pour améliorer l'expérience et l'engagement de l'utilisateur<sup>1</sup> (Deterding *et al.*, 2011; Educause, 2011). Plus simplement, Werbach (2014) caractérise la gamification comme le processus de design qui rend l'activité plus proche du jeu (Landers *et al.*, 2018; Sailer & Homner, 2020). Les éléments de jeu utilisés en gamification sont divers (e.g., badges, points, barre de progression). La gamification aboutit donc à la production d'exercices éducatifs gamifiés, qu'il convient de distinguer des serious games, même si certains auteurs considèrent qu'ils sont proches car ils utilisent tous les deux le jeu dans un but commun d'apprentissage (Landers, 2014).

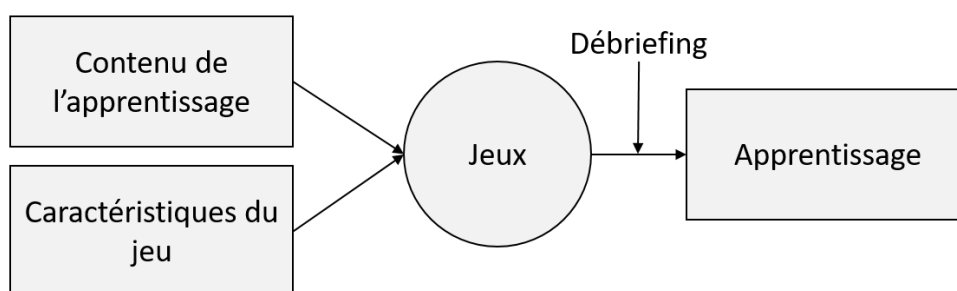
Un serious game est un jeu développé dans un but éducatif et non dans un but de divertissement (Michael & Chen, 2005), c'est un jeu "sérieux". Pour le domaine de l'éducation, Kim *et al.*, (2018) définissent les serious games comme des jeux développés spécifiquement pour l'apprentissage. L'exercice éducatif gamifié est une activité pour apprendre, qui utilise certains mécanismes de jeu. En d'autres termes, les serious games implémentent la notion à apprendre dans des jeux, alors que les exercices gamifiés implémentent des éléments de jeu à une situation

---

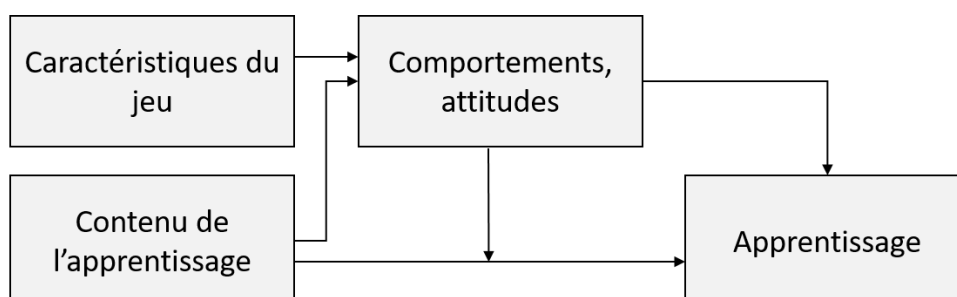
1. Pour des exemples d'utilisation de la gamification appliquée à la vie courante voir : <https://land8.com/the-fun-theory/>

d'apprentissage réelle (e.g., exercice en classe) visant à apprendre la notion (Kim *et al.*, 2018). Pour les distinguer, on peut dire aussi que le serious game utilise tous les éléments de jeu, alors que l'exercice gamifié en contient certains seulement (Landers, 2014). Cependant, c'est au niveau des processus impliqués pour atteindre le but d'apprentissage que la distinction semble la plus importante (Landers, 2014). Les éléments de jeu d'un serious game cherchent à impacter directement l'apprentissage. Selon le modèle de Garris *et al.*, (2002), le jeu *cause* l'apprentissage (voir Figure 6.2). Il joue le rôle d'instructeur en donnant le contenu aux apprenants et en fournissant un débriefing sur le but général d'apprentissage (Landers, 2014). Dans l'exercice éducatif gamifié, les éléments de jeu n'ont pas pour vocation d'influencer directement les apprentissages. Les activités d'apprentissages préexistent, la gamification va seulement apporter un nouveau contexte à cet apprentissage dans le but d'impacter le comportement ou l'attitude de l'apprenant, d'augmenter sa motivation ou son engagement par exemple (voir Figure 6.3). Ainsi, la gamification va impacter l'apprentissage indirectement, comme une conséquence d'un changement d'attitude (Landers, 2014). Les serious games peuvent aussi impacter la motivation et l'engagement des apprenants (Landers, 2014), mais ce n'est pas leur but premier.

**Figure 6.2 :** Modèle d'entrée-processus-sortie des serious games de Garris *et al.*, (2002), tirée de Landers (2014).



**Figure 6.3 :** Théorie de l'apprentissage par la gamification de Landers (2014).





## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

En pratique, la distinction entre exercice gamifié et serious game est parfois difficile. Lorsque l'on observe ABRACADABRA, GraphoGame, Kalulu ou Lalilo (voir Figure 6.4), les catégoriser de manière stricte comme utilisant la gamification ou relevant du serious game est délicat. Ils emploient tous les quatre la gamification. Selon nous, GraphoGame, avec l'utilisation de plusieurs mécanismes de jeu connus (snake, viser et tirer, ressemblance, etc.), d'avatars et de récompenses, s'approcherait le plus de la définition du serious game. Lalilo, avec un mécanisme de jeu ordinaire et avec uniquement des éléments de jeu basiques (environnements, personnages, chemins, etc.), semble s'approcher le plus d'exercices gamifiés. Dans cette étude, nous nous focaliserons sur la question de la gamification uniquement. En effet, les auteurs de la méthode Lili CP ayant la volonté de proposer des exercices autonomes d'entraînement à l'encodage, réalisables sur tablette, mais aussi sur papier (si les PE n'ont pas de matériel numérique), le développement d'un serious game n'était pas pertinent. L'idée était de partir d'une pratique de classe, l'encodage, et de lui ajouter des éléments de jeu pour favoriser l'engagement des élèves et ainsi leur autonomie et leurs apprentissages.

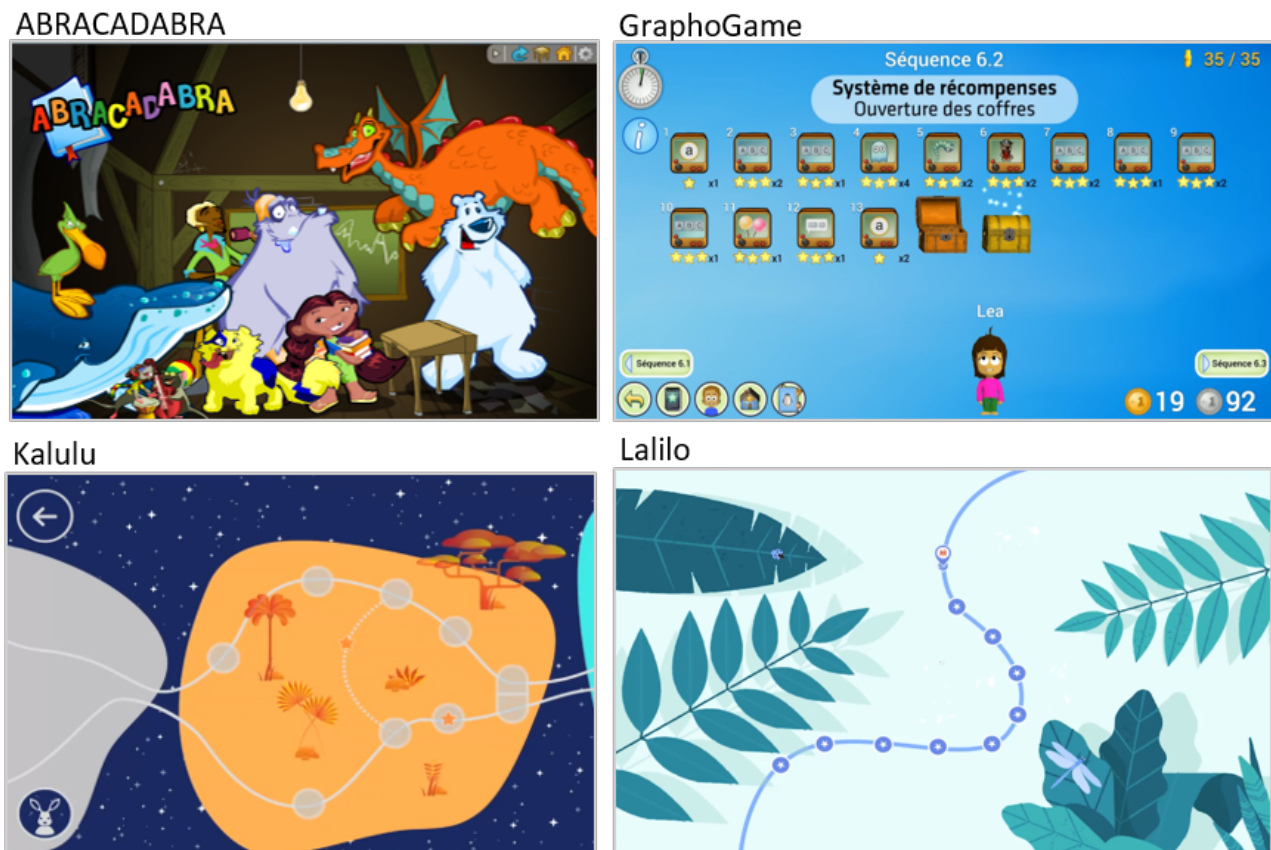
### Comment fonctionne la gamification ?

Récemment, les études sur les effets de la gamification s'appuient sur des théories venant du domaine de la psychologie pour expliquer le lien entre les éléments de jeu et les apprentissages, pour comprendre ce qui fonctionne dans la gamification et par quels procédés (Nacke & Deterding, 2017; Van Roy & Zaman, 2017). En effet, la théorie de l'apprentissage par le jeu proposée par Landers (2014) modélise un effet indirect entre les caractéristiques de jeu et l'apprentissage (Figure 6.3) mais ne fournit pas d'information sur les mécanismes déclenchés par les éléments de jeu favorisant l'apprentissage. Les théories psychologiques de la motivation aident à déterminer l'effet de certains éléments de jeu sur la motivation (e.g., Mekler *et al.*, 2013; Mekler *et al.*, 2017; Sailer *et al.*, 2017).

La théorie de l'autodétermination (SDT, Self-determination theory, Deci et Ryan, 2000) est la théorie la plus souvent utilisée dans les études sur l'effet de la gamification (Seaborn & Fels, 2015). Elle postule que la motivation se positionne sur un continuum allant de l'amotivation à la motivation intrinsèque en passant par la motivation extrinsèque (voir Figure 6.5). Plus la



**Figure 6.4 :** Exemples d'éléments de jeu dans les quatre applications ABRACADABRA (présence de personnages), GraphoGame (système de récompense et avatar), Kalulu et Lalilo (progression dans un environnement).

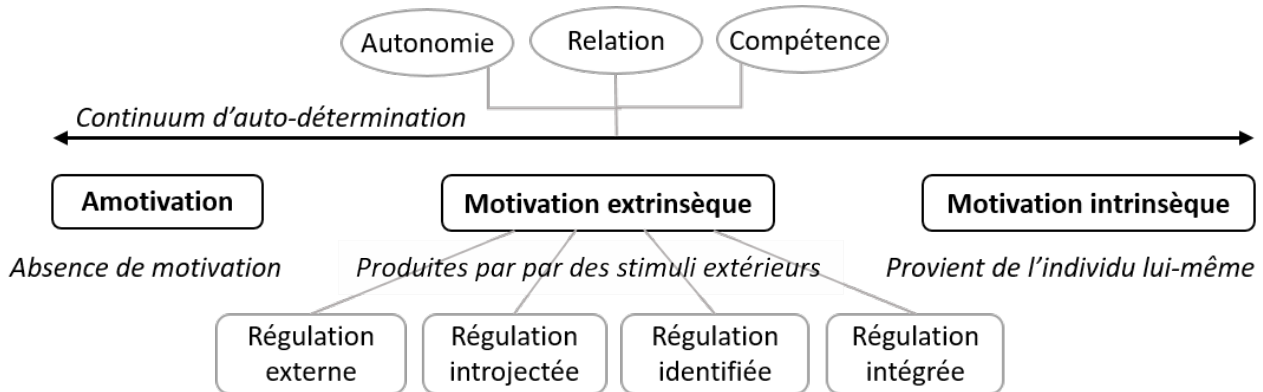


motivation est intrinsèque, plus l'engagement de l'individu sera important. Six *régulateurs* se positionnent sur le continuum (Ryan & Deci, 2000). La motivation intrinsèque liée aux régulations intrinsèques, émerge de l'individu, pour sa propre satisfaction. La motivation extrinsèque varie en fonction du niveau d'autodétermination. De l'autodétermination faible, proche de l'amotivation, à l'autodétermination élevée, proche de la motivation intrinsèque, nous retrouvons la régulation externe (motivée par une punition ou une récompense), la régulation introjectée (réponse à une obligation), la régulation identifiée (activité importante pour l'individu), et la régulation intégrée (motivée par des valeurs personnelles).

Le passage d'une régulation externe à une régulation intégrée va dépendre de la satisfaction de trois besoins psychosociaux fondamentaux : le besoin d'autonomie (contrôle et liberté de faire des choix), le besoin relationnel (être en relation avec autrui) et le besoin de compétence (sentiment de maîtrise et d'efficacité). Or, l'ajout d'éléments et de mécanismes de jeu, éléments

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

**Figure 6.5 :** Théorie de l'autodétermination, d'après Deci et Ryan (2000).



externes à l'individu, peut aboutir à une régulation intégrée quand ces éléments jouent sur les besoins psychosociaux de l'individu (Van Roy & Zaman, 2017). Le Tableau 6.1, basé sur les travaux de Bai *et al.*, (2020), Huang *et al.*, (2012) et Sailer *et al.*, (2017), illustre comment des mécanismes et des éléments de jeu répondent aux besoins. Le tableau a été enrichi d'exemples concrets tirés des logiciels ABRACADABRA, GraphoGame, Kalulu et Lalilo.

**Tableau 6.1 :** Besoins psychosociaux de la SDT associés aux mécanismes et éléments de jeu (Bai *et al.*, 2020; Huang & Hew, 2018; Sailer *et al.*, 2017).

Besoins	Mécanismes de jeu	Éléments de jeu	Exemples
<b>Besoin d'autonomie</b>	Choix de l'activité	Niveaux de difficulté	ABRACADABRA : choix de l'activité, du niveau, du texte support
<b>Besoin relationnel</b>	Collaboration et/ou compétition, appartenance à une équipe, présence d'un monde ou de personnages virtuels	Avatars, coéquipiers, tableau de classement, personnages, scénario, monde virtuel	GraphoGame : avatar et personnages GraphoGame, Kalulu, Lalilo, ABRACADABRA : monde virtuel
<b>Besoin de compétence</b>	Visualisation de sa progression, feedbacks, défis	Barre de progression, points, badges	Kalulu, Lalilo : progrès visualisés en avançant sur un circuit

### Est-ce que la gamification a un intérêt ?

Comme cela a déjà été souligné, le recours à la gamification est très populaire dans le domaine des applications éducatives. Pourtant les résultats sont mitigés. Plusieurs revues de synthèse

ont tenté de dégager les effets principaux de la gamification dans le domaine de l'éducation. Les résultats montrent une tendance générale positive sur des mesures comportementales (e.g., taux de participation, temps pour compléter une tâche, performance, etc.) et sur des mesures psychologiques (e.g., satisfaction, engagement, motivation, etc.), mais avec des divergences importantes entre les différentes études (Dicheva *et al.*, 2015; Hamari *et al.*, 2014; Seaborn & Fels, 2015). De plus, les études comportent fréquemment des biais méthodologiques (Dichev & Dicheva, 2017; Dicheva & Dichev, 2015; Seaborn & Fels, 2015). Ces synthèses donnent un premier aperçu de l'intérêt de la gamification. Cependant, elles ne s'intéressent pas aux effets sur les progrès académiques des élèves/étudiants. Récemment, des méta-analyses ont apporté des éléments de réponse.

Sailer et Homner (2020) ont conduit une méta-analyse sur les effets de la gamification sur trois dimensions : la motivation, (motivation intrinsèque, engagement, perception d'efficacité et de confiance, préférences, attitudes), l'apprentissage cognitif (connaissances procédurales, de faits, de principes, de concepts, etc.) et l'apprentissage comportemental (compétences techniques et motrices). Respectivement pour chaque catégorie, 16, 19 et 9 études ont été analysées. Les auteurs ont trouvé un effet significatif mais faible de la gamification sur les trois dimensions interrogées. Les tailles d'effet étant très variables d'une étude à l'autre, les auteurs ont cherché à déterminer la présence de modérateurs. Inclure une fiction (scénarios, mondes virtuels, personnages non-joueurs), une compétition et une collaboration favoriseraient l'apprentissage comportemental. L'association de la compétition et de la collaboration joue aussi un rôle motivationnel. Cette étude suggère que la gamification impacte positivement les apprentissages cognitifs, cependant l'hétérogénéité importante entre les échantillons et les domaines étudiés ne nous permet pas de déterminer si la gamification est bénéfique pour les apprentissages scolaires. De plus, les éléments de jeu contribuant à un effet positif sont encore peu connus.

Bai *et al.*, (2020) ont examiné l'effet de la gamification sur les apprentissages des élèves (de la maternelle aux études supérieures) au travers d'une méta-analyse. Une analyse des données quantitatives de 30 interventions leur ont permis de calculer la taille de l'effet de la gamification sur les performances des élèves, et de prendre en compte la présence de modérateurs. Sur les 30

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

interventions, les versions gamifiées utilisent généralement une association d'éléments de jeu, la plus employée est l'association badges + tableaux de progression + points ( $n = 8$ ). Les badges<sup>2</sup> ( $n = 23$ ) et les points ( $n = 28$ ) sont les éléments les plus souvent retrouvés. Les auteurs concluent à un effet global moyen significativement positif de la gamification sur les apprentissages, tous niveaux scolaires confondus, retrouvé également chez les élèves d'écoles élémentaires ( $g = .501$ ).

Les éléments de jeu utilisés dans les études sont variables et peuvent difficilement être pris en compte dans les méta-analyses, ce qui ne permet pas de connaître les processus spécifiques par lesquels la gamification est censée améliorer l'apprentissage (Landers *et al.*, 2015; Sailer *et al.*, 2017; Sailer & Homner, 2020). En effet, la combinaison de certains éléments de jeu peut être bénéfique pour un type d'apprentissage, mais peut être négative pour d'autres (Landers, 2014). Sailer *et al.*, 2017 ont tenté de déterminer quels étaient, dans la gamification, les éléments de jeu à l'origine d'une augmentation de la motivation en s'appuyant sur la théorie de l'autodétermination (voir Tableau 6.1, Deci et Ryan, 2000). 419 adultes ( $M = 22$  ans) devaient réaliser une tâche de préparation de commandes dans un logiciel, soit dénué de gamification (contrôle), soit avec la présence de badges, d'un tableau de classement et d'un graphique de performance (association 1), soit avec la présence d'avatars, d'un scénario et de coéquipiers (association 2). Les analyses ont révélé que l'association 1 augmente la perception d'efficacité personnelle et la perception d'atteinte des buts. L'association 2 augmente la perception d'appartenance à un groupe. Cette étude confirme que l'association de différents éléments de jeu touche différents aspects de la motivation et montre l'importance du choix des éléments à intégrer. Cependant, l'effet de certains éléments de jeu peut potentiellement être différent en fonction des âges. Par exemple, un graphique de performance n'a sûrement pas le même effet chez un adulte que chez un enfant.

Nand *et al.*, (2019) ont testé l'effet de la gamification dans un programme informatique pour apprendre les mathématiques à des enfants de primaire (9 - 10 ans). Les auteurs ont demandé à 120 élèves de donner les trois paramètres les plus attractifs dans un jeu informatique parmi une liste d'éléments de jeu. La présence de défis (avoir plusieurs niveaux de difficulté dans le jeu),

---

2. Un badge est une représentation visuelle et signifiante d'une récompense, d'un niveau d'expertise atteint ou d'une tâche réalisée. Par exemple, les badges OSF, présents en haut de certains articles scientifiques, représentent en quelque sorte une récompense, une distinction pour avoir rendu publics les objectifs et hypothèses de l'étude, les données et le matériel utilisé).

de feedbacks (savoir combien de points ils ont gagnés) et d'un graphisme réaliste (image colorée, personnage du monde réel et image en haute définition) sont les trois critères les plus choisis par cet échantillon. L'implémentation, dans le jeu, de ces trois caractéristiques a permis aux élèves de significativement plus progresser en mathématiques, que les élèves du groupe contrôle, qui jouaient avec le même jeu mais sans la présence des trois caractéristiques.

Ainsi, la gamification permettrait d'augmenter la motivation des apprenants pour réaliser une tâche. Bien qu'il ne soit pas évident que l'augmentation de la motivation engendre systématiquement une augmentation de la performance (Amadiou & Tricot, 2014), certaines études le suggèrent. Cependant, une attention particulière doit être portée sur les éléments de jeu ajoutés à l'exercice, car il existe aussi un risque d'entraver les apprentissages (Falloon, 2013), notamment si trop d'éléments distrayants sont introduits. En effet, des écrans trop fournis en images, en sons et en mouvements détournent l'attention de l'élève de sa tâche (Bus *et al.*, 2015; Falloon, 2013; Van Roy & Zaman, 2017). Récemment, une méta-analyse a montré que ces informations intéressantes et non pertinentes, appelées *détails séduisants*, conduisaient les apprenants à obtenir des résultats inférieurs à ceux des apprenants ayant appris sans détail séduisant. Mayer (2005) a dressé 10 principes à respecter pour éviter de surcharger cognitivement l'apprenant. Il est par exemple important de ne pas ajouter des informations non pertinentes au contenu pédagogique ou de ne pas répéter les mêmes informations inutilement. De plus, selon la théorie de l'autodétermination, l'ajout d'éléments de jeu va impacter la motivation extrinsèque et peut ainsi pousser les élèves à réaliser l'activité uniquement pour obtenir la récompense (Van Roy & Zaman, 2017).

Parmi les éléments de jeu à notre disposition, un équilibre doit donc être trouvé pour que la gamification reste bénéfique pour les apprentissages. Cette question semble particulièrement importante pour les applications à destination des jeunes enfants.

### 6.1.2 Conception et évaluation d'ECRIMO

Compte tenu de l'efficacité de la pratique d'encodage sur l'apprentissage du code alphabétique et de l'intérêt des tablettes et de la gamification, les auteurs de la méthode Lili CP ont souhaité

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

proposer une application numérique pour travailler l'encodage régulièrement et en autonomie. L'objectif est donc d'entraîner les élèves à encoder à l'écrit des mots entendus, de manière répétée, pour améliorer leur connaissance du code alphabétique et ainsi faciliter l'apprentissage de la lecture, tout en dégageant du temps à l'enseignant pour qu'il puisse s'occuper d'un autre groupe d'élèves dans le cadre de la différenciation pédagogique.

Une application pour tablette, à destination des enfants de CP, proposant uniquement des exercices d'encodage n'a, à notre connaissance, jamais été testée. Les auteurs et éditeurs ont donc souhaité connaître les plus-values du support numérique et de la gamification sur un entraînement à l'encodage de la méthode Lili CP, ECRIMO.

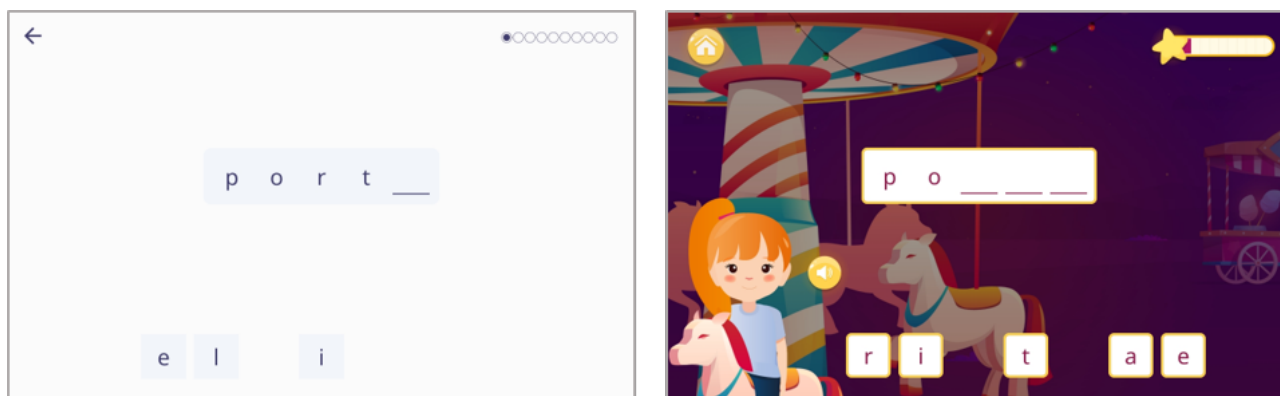
### 6.1.2.1 Création d'un premier prototype

L'application ECRIMO<sup>3</sup> a été développée par une équipe composée d'éditeurs, de chercheurs, d'un développeur et de designers. Elle est organisée en 24 paliers, successifs et progressifs, allant de la syllabe à la phrase en passant par le mot. Chaque palier est divisé en 4 exercices, eux-mêmes composés de 10 items ayant une particularité commune. L'application se décline sous la forme d'une dictée et est conçue pour favoriser la réussite de l'élève. Ainsi une consigne orale est donnée au début de chaque exercice (par exemple : "Les mots que tu vas écrire se terminent tous par la lettre e."). Ensuite, l'enfant entend le premier item à encoder et l'écrit en cliquant ou en déposant les étiquettes lettres appropriées, proposées en dessous de la cellule réponse. La cellule réponse donne une indication sur le nombre de lettres qui compose l'item (voir Figure 6.6). Une fois la dernière lettre sélectionnée, la réponse est automatiquement validée. Si le mot est bien écrit, l'enfant reçoit aussitôt un feedback positif. S'il comporte une erreur, l'élève est invité à réessayer (les lettres justes restent dans la cellule de réponse). S'il échoue au deuxième essai, le mot correctement écrit lui est immédiatement montré associé à sa forme orale, pour lui donner l'occasion de le voir bien orthographié (voir Annexe I pour le déroulé des écrans). Les items à écrire sont adaptés à la progression des apprentissages au CP et à la période de l'année où l'application sera utilisée, avec une difficulté croissante basée sur l'augmentation de la longueur de l'item, de la complexité et de la variété des correspondances phonème-graphème à utiliser. Un score minimum doit être atteint pour passer au palier supérieur.

---

3. L'application est illustrée en vidéo à l'adresse url suivante : [youtu.be/doDRHgyPA-I](https://youtu.be/doDRHgyPA-I)

**Figure 6.6 :** Fonctionnement de l'exercice, pour la version basique à gauche et pour la version gamifiée à droite.



L'application est disponible en version gamifiée et basique. Le contenu d'apprentissage est exactement le même dans les deux versions, seuls des éléments de jeu ont été ajoutés à la version basique, pour en faire une version gamifiée. Le choix des éléments de jeu à ajouter a été dirigé par la théorie de l'autodétermination (Deci & Ryan, 2000) présentée dans le Tableau 6.1 et par les résultats de Bai *et al.*, (2020), Nand *et al.*, (2019), Sailer *et al.*, (2017) et Sailer et Homner (2020). Les différences entre les deux versions portent principalement sur trois éléments : la présence d'un contexte/monde virtuel, la variété des feedbacks et la présentation de la barre de progression.

La méta-analyse de Sailer et Homner (2020) a montré qu'inclure une fiction (scénarios, monde virtuel, personnages non-joueurs) favorise le changement de comportement des individus. D'après l'étude de Nand *et al.*, (2019), les élèves de 9 - 10 ans apprécient particulièrement l'utilisation d'un graphisme réaliste de haute définition, avec des images colorées et des personnages du monde réel. La présence d'un monde virtuel et de personnages non-joueurs permettrait de répondre aux besoins relationnels et ainsi de promouvoir un sentiment de satisfaction et un meilleur engagement dans la tâche (Deci & Ryan, 2000). En prenant en compte l'âge des utilisateurs de l'application ECRIMO, il a été décidé d'ajouter un contexte (personnages et monde virtuel) dans la version gamifiée. Deux personnages, Lili et Paco (personnages de la méthode Lili CP), accompagnent l'élève dans sa progression et dans ses exercices et se déplacent dans un environnement de fête foraine. Cela permet de donner du sens à l'exercice au-delà du but d'apprentissage (Sailer *et al.*,

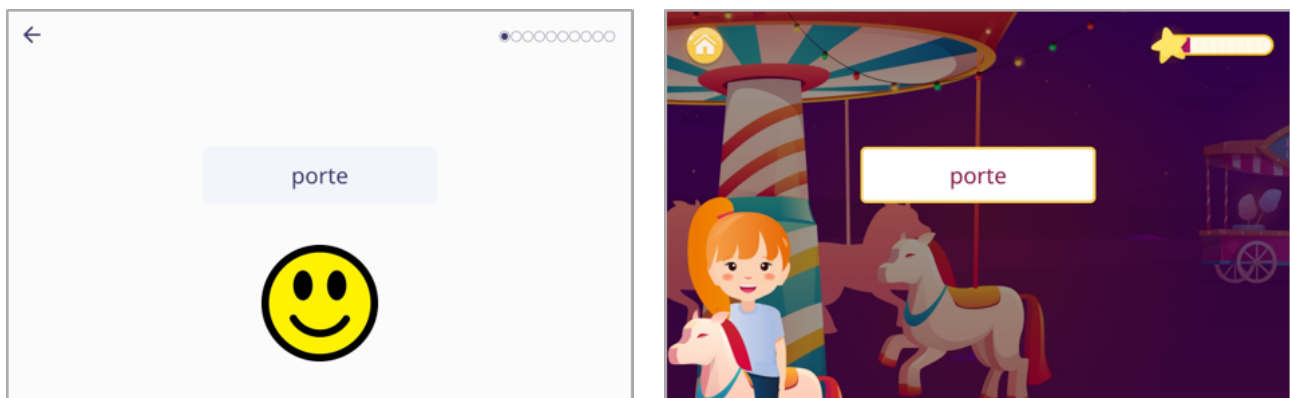


## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

[2017]. La version basique est la retranscription simple d'un exercice scolaire de dictée sur tablette.

Donner des feedbacks régulièrement est un élément clé dans l'enseignement (voir Chapitre 1 partie 1.2.1) et un mécanisme de jeu fondamental très souvent illustré par des badges ou des points (e.g., Bai *et al.*, [2020]; Seaborn & Fels, [2015]). Le feedback augmente la perception d'efficacité d'un individu et sa perception de l'écart au but fixé (Sailer *et al.*, [2017]), ce qui peut favoriser ensuite son engagement dans la tâche (Deci & Ryan, [2000]). Les feedbacks entre les versions gamifiée et basique sont identiques en terme de quantité et de temporalité. Ils sont donnés directement après chaque réponse, avec une simple indication de réussite, et après chaque exercice fini, avec un système de points, élément basique d'une gamification (Bai *et al.*, [2020]). Cependant, la version gamifiée présente des feedbacks plus fournis et plus variés en accord avec l'environnement virtuel : présence de son, d'étoiles colorées et mobiles, et d'un personnage, Lili ou Paco, qui change d'expression faciale (voir Figure 6.7).

**Figure 6.7 :** Feedback positif directement après la réponse de l'élève, de la version basique à gauche (sans son) et de la version gamifiée à droite (accompagné d'un son, par exemple : "Super!").



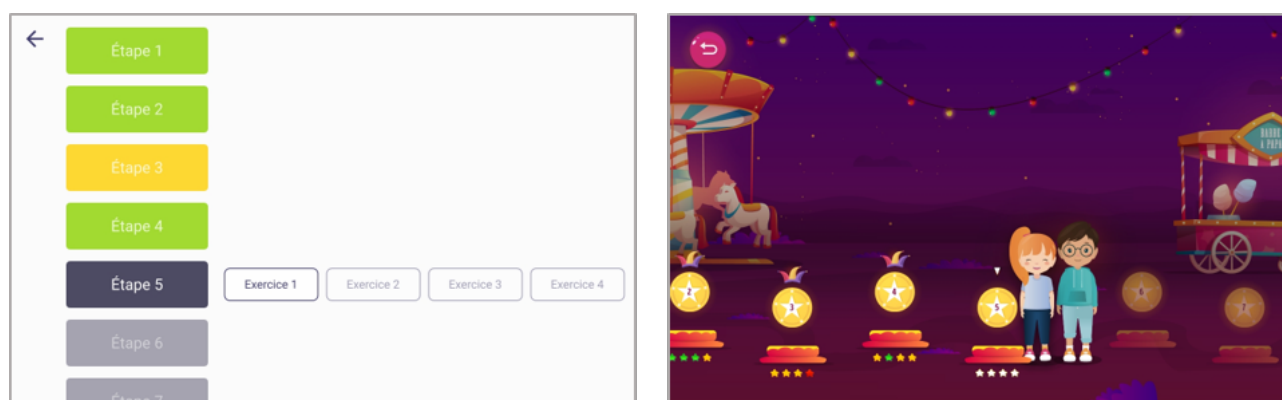
Toujours pour jouer sur le sentiment de compétence, l'ajout d'une barre de progression<sup>4</sup> permet de visualiser ses progrès. Cet élément de jeu est également beaucoup utilisé et son association aux points et aux badges permet d'améliorer les apprentissages (Bai *et al.*, [2020]). Dans la version gamifiée, la barre de progression est représentée par un parcours progressant dans les différents environnements que traversent les deux personnages pendant les exercices

4. Dans la littérature, les *progress barr* que nous traduisons par barre de progression, sont une visualisation des tâches à réaliser et de la proportion de tâche terminées.



(Figure 6.8). La progression entre les paliers est illustrée par une avancée graduelle de badge en badge. Les paliers se débloquent en fonction de la réussite de l'élève, pour mener à un point d'arrivée représenté par des feux d'artifice et une montgolfière avec l'inscription "Bravo!". Dans la version basique d'ECRIMO, la progression est représentée sous forme d'une liste. Les 24 paliers, appelés *étapes*, sont présentés les uns en dessous des autres, avec des couleurs verte ou jaune pour symboliser le palier de réussite de l'élève (voir Figure 6.8).

**Figure 6.8** : Barre de progression de la version basique à gauche et de la version gamifiée à droite.



En résumé, la version gamifiée d'ECRIMO est composée de plus d'éléments de jeu que la version basique. On y retrouve la présence d'un monde virtuel, de feedbacks variés et d'une visualisation de la progression plus imagée. Ces éléments la rendent plus proche du jeu la distinguant ainsi de la version basique qui demeure plus semblable à un exercice donné en classe.

### 6.1.2.2 Implémentation d'ECRIMO dans les classes

L'application ECRIMO a été pensée pour permettre la mise en place d'ateliers dans la classe, c'est-à-dire de faire travailler en complète autonomie un petit groupe d'élèves, après les explications nécessaires lors de la première prise en main. La durée de jeu est automatiquement limitée à 25 minutes maximum par connexion, ce qui garantit un contrôle sur le temps de pratique quotidienne de l'élève. Les progressions utilisées ont été construites par un auteur de la méthode, en suivant les critères énoncés dans le chapitre 1.2.2. L'enseignant peut, à tout moment, visualiser les progrès de chacun des élèves ayant joué sur la tablette dans l'*espace enseignant* : le travail effectué, l'avancée dans les exercices et le taux de réussite. L'activité de l'élève est sauvegardée dans la tablette afin que les chercheurs aient ensuite accès à ces

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

informations qui seront traitées de façon anonyme. ECRIMO fonctionne sans internet pour ne pas dépendre de la connexion wifi des écoles et pour assurer la sécurité des données.

### 6.1.2.3 Évaluation

Pour tester l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité de l'application et pour déterminer les gains du numérique et de la gamification, deux études ont été menées : une étude pilote et une étude expérimentale en classe de CP. L'étude pilote cherchait à tester l'utilisabilité et l'acceptabilité du premier prototype (prototype 1) de l'application, ainsi que la différence de jugement des élèves entre les versions basique et gamifiée de l'application. Dans un second temps, l'étude expérimentale a été conduite avec une version modifiée prenant en compte les observations faites dans l'étude pilote. Elle avait pour but 1) de vérifier l'utilité de l'entraînement d'encodage par rapport à un groupe sans entraînement, 2) de déterminer si l'usage d'une application pour l'encodage au CP présente un intérêt par rapport à une pratique traditionnelle d'encodage sans tablette et 3) d'établir si l'ajout d'éléments de jeu augmente ou non l'efficacité de l'application.

## 6.2 Étude 1 : L'application est-elle utilisable et acceptable ?

### 6.2.1 Méthode

#### Participants

Quatre classes de CP en REP+, provenant de deux écoles différentes de la région de Grenoble, se sont portées volontaires pour participer à ce test, pendant la période de réouverture des écoles suite au 1<sup>er</sup> confinement (juin 2020). L'échantillon était composé de 4 enseignants et de 40 élèves, 2 PE et 18 élèves avec la version basique et 2 PE et 22 élèves avec la version gamifiée. Les 40 élèves ont tous reçu l'accord écrit de leurs parents pour participer à cette étude et ont également donné leur propre accord.

#### Matériel

#### *Entraînements*

Le deux versions, basique et gamifiée, du premier prototype de l'application ECRIMO, ont été utilisées par les élèves. Le contenu correspondait à la progression de fin d'année. Elles étaient

## 6.2. Étude 1 : L'application est-elle utilisable et acceptable ?

composées de 96 exercices de 10 items de difficulté progressive. Pour que les élèves se familiarisent avec le fonctionnement de l'application, les premiers items à encoder correspondaient à des syllabes (e.g., la, mu, ti). Puis, les élèves devaient encoder des mots contenant au début des CGP consistantes et fréquentes (e.g., été, pur, bon), et progressivement, contenant des CGP plus complexes (e.g., pousse, avoir, manteau). Les quatre derniers exercices portaient sur des phrases (e.g., Il est sage.). Une notice d'utilisation était à disposition des enseignants et les expérimentateurs étaient disponibles pour répondre aux éventuelles questions ou soucis d'utilisation.

### *Mesures*

Nous nous sommes intéressés à l'utilisabilité et à l'acceptabilité des deux versions d'ECRIMO, ainsi qu'à l'intérêt des élèves par rapport à l'application.

**Questionnaire PE.** Mesurer l'utilisabilité et l'acceptabilité de l'application pouvait se faire au niveau de deux utilisateurs : l'élève ou l'enseignant. Ici, nous nous sommes intéressés uniquement aux avis des enseignants. Le SUS a été utilisé (Brooke, 1996), en remplaçant le terme "système" par le terme "application", et en ajoutant trois questions sur *la recommandation à ses pairs, l'utilité perçue* et *la compatibilité de l'outil avec les pratiques existantes au CP*. Ensuite, des questions ont été posées sur les comportements des élèves vis à vis de l'application, sur leur prise en main, leur motivation et leur engagement. Puis, les enseignants devaient répondre à des questions sur leur utilisation générale d'ECRIMO (fréquence d'utilisation dans la semaine et moyen de mise en place dans les classes) et sur leur utilisation spécifique de l'espace enseignant (fréquence d'utilisation, avis sur les trois types d'affichage des résultats élèves, éléments manquants dans l'affichage). Le questionnaire se terminait par deux questions ouvertes sur les difficultés rencontrées (problèmes techniques, matériel, la prise en main, la mise en place, la lassitude, etc.) et sur les améliorations possibles, puis enfin par une question fermée sur la satisfaction ressentie à propos de cette application. Le questionnaire est présenté en Annexe [I](#).

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

**Questionnaire élèves.** Nous avons voulu savoir si l'intérêt des élèves était différent en fonction de la version. La présence d'éléments de jeu ayant pour vocation de modifier les comportements des élèves (Landers, 2014) et d'augmenter leur motivation et leur engagement, la version gamifiée devrait donc être jugée comme plus attrayante que la version basique. Pour cela, deux questions ont été posées aux élèves 1) "Aimez-vous jouer avec ECRIMO ?", 2) "L'année prochaine, auriez-vous envie de rejouer à ECRIMO?". Ces questions sont reprises du score d'attrait élaboré par Pila *et al.*, (2019). Les élèves devaient répondre à ces deux questions sur une échelle de Likert en quatre points imagés par un nuage de pluie (*pas du tout*), un nuage (*un peu*), une éclaircie (*beaucoup*), et un soleil (*énormément*).

### Procédure

L'étude a été menée dans le contexte de pandémie, à la réouverture des écoles après le premier confinement. Peu d'élèves étaient présents dans les classes et l'enseignement n'avait pas repris comme à l'accoutumée. Chacun devant s'adapter à cette situation, nous avons limité le nombre de classes participantes et avons rendu les consignes expérimentales assez libres pour les enseignants. Afin de comparer l'utilisation des deux versions d'ECRIMO, dans chacune des deux écoles, une première classe a testé la version basique et la deuxième a testé la version gamifiée. Les élèves devaient jouer au minimum deux fois par semaine avec des séances de 20 minutes, à partir du 2 juin 2020 et jusqu'à la fin du mois. Cela équivaut à un minimum de 8 séances d'entraînement. Début juillet, les enseignants ont récolté les réponses des élèves aux deux questions sur l'intérêt qu'ils ont porté à ECRIMO. Les quatre enseignants devaient également répondre aux questions sur l'utilisabilité et l'acceptabilité de l'application. Le questionnaire a été déployé sur Qualtrics et envoyé par mail.

### 6.2.2 Analyses

#### Questionnaire PE

Le même questionnaire a été soumis aux 4 enseignants, indépendamment de la version utilisée dans leur classe, car les interfaces enseignantes et la prise en main étaient similaires. Avec les questions du SUS, il a été possible d'obtenir un score global compris entre 0 et 100, le score moyen de la norme étant de 68 sur 100 (Sauro, 2011). Le reste du questionnaire, qui

## 6.2. Étude 1 : L'application est-elle utilisable et acceptable ?

nous permettait d'avoir des informations qualitatives sur l'usage de l'application dans les classes, a été traité de manière descriptive.

### Questionnaire élèves

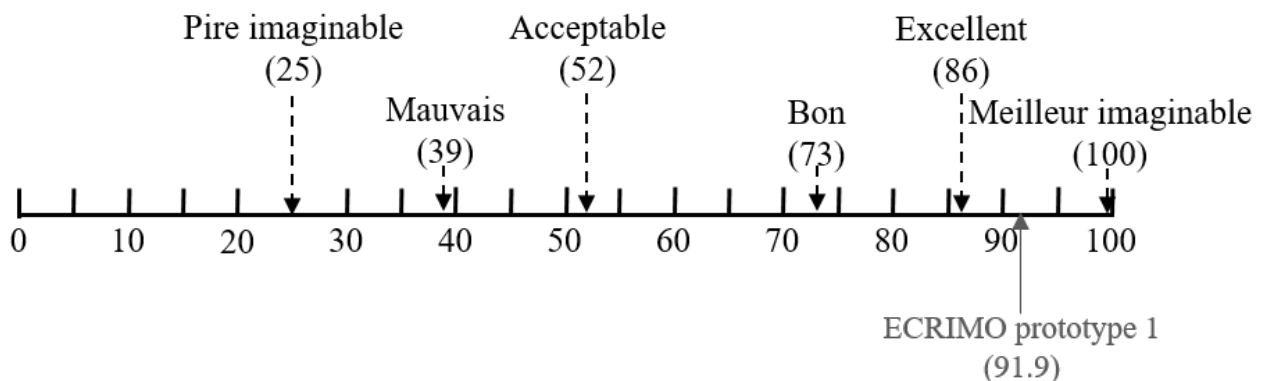
En suivant la procédure de Pila *et al.*, (2019), les réponses des élèves ont été cotées 0 pour *pas du tout*, 1 pour *un peu*, 2 pour *beaucoup* et 3 pour *énormément*. Ensuite, le score aux deux questions a été additionné pour créer un score total sur 6. Les conditions d'application pour un test paramétrique n'étant pas respectées, un test de Mann-Whitney a été utilisé pour comparer les médianes obtenues pour chacune des versions, basique et gamifiée.

### 6.2.3 Résultats

#### Questionnaire PE

Le prototype 1 de l'application ECRIMO a obtenu un score total au SUS de 91.9 sur 100 (ET = 5.7), comme représenté sur la Figure 6.9. D'après l'interprétation établie par Bangor *et al.*, (2008), l'utilisabilité d'ECRIMO est jugée comme *excellente*. Les enseignants 1 et 2 l'ont évaluée à 97.5/100, l'enseignant 3 à 87.5 et l'enseignant 4 à 85. Leur jugement se situe donc entre *bon* et *excellent*. L'application semble donc facile à prendre en main et facile à mettre en place dans la classe.

Figure 6.9 : Score total au SUS du prototype 1 de l'application ECRIMO.



Lorsque l'on regarde les réponses plus en détail, il apparaît que l'item le moins bien noté concerne *l'organisation des différentes fonctionnalités*. Les réponses aux questions qui portent sur l'espace enseignant nous permettent d'en savoir plus. Les quatre enseignants s'accordent à

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

dire qu'il n'y a pas assez d'informations dans l'affichage des résultats des élèves. Ils demandent à pouvoir visualiser les compétences et les difficultés précises des élèves, l'objectif des exercices et les CGP travaillées. Un autre point négatif ressort dans les questions ouvertes : la progression est peu adaptée pour les élèves les plus faibles, la difficulté augmentant trop vite.

En prenant en compte les trois items supplémentaires ajoutés à la suite du SUS (utilité perçue, compatibilité, recommandation), l'utilité perçue est clairement l'item le moins bien noté. Les enseignants ne sont pas certains que l'application a permis à leurs élèves de progresser. Ils sont cependant *plutôt d'accord* ou *tout à fait d'accord* avec les deux autres items sur la compatibilité avec les pratiques et la recommandation à un collègue, ce qui prouve une bonne acceptabilité.

Les enseignants déclarent avoir utilisé ECRIMO en atelier ou en classe entière et ont tous fait jouer leurs élèves au minimum trois fois par semaine. Les détails sur les temps de jeu et les exercices atteints sont présentés dans le Tableau 6.2. Les quatre PE jugent la prise en main de l'application facile pour *tous les élèves*. Les PE avec la version basique ont observé que la motivation et l'engagement des élèves a diminué au fur et à mesure des séances. Ceux de la version gamifiée ont plutôt observé que la motivation et l'engagement étaient variables d'une séance à l'autre ou d'un élève à l'autre. Les PE relèvent tout de même un certain engouement des élèves et que les élèves les moins motivés sont ceux qui peinent le plus sur l'activité.

**Tableau 6.2 :** Moyennes et écart-types des séances et exercices joués.

	Temps de jeu	Nombre de séances	Nombre d'exercices joués	N° exercice atteint
Moyenne	04 :10 :49	12	73	47
Ecart-type	01 :37 :54	4	29	23

Finalement, un enseignant sur quatre déclare être *très satisfait* et les trois autres déclarent être *plutôt satisfaits* de l'application. Les points forts relevés par les PE sont la possibilité de travailler en autonomie et la facilité d'utilisation.

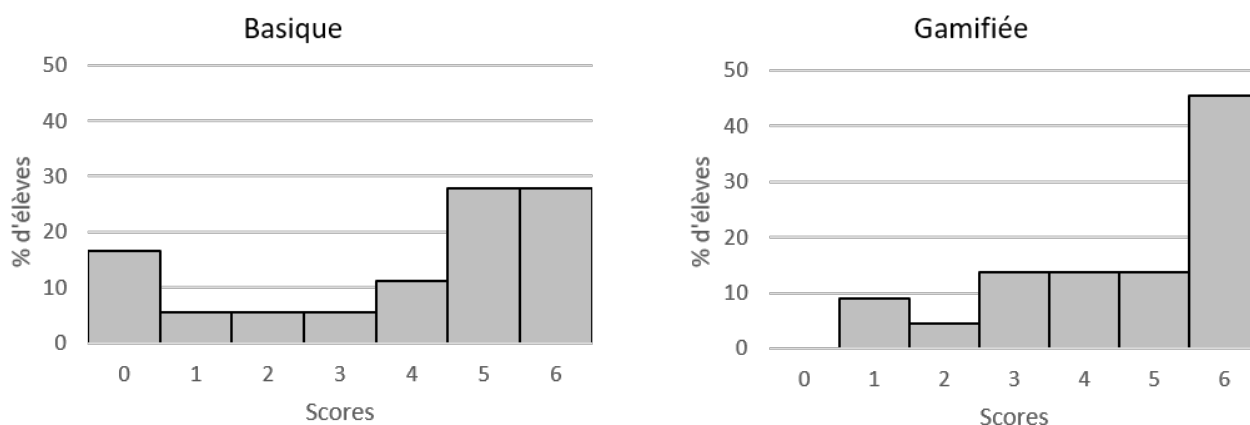
### Questionnaire élèves

Globalement, les élèves ont exprimé leur satisfaction vis à vis d'ECRIMO. Sur les 40 répondants,

## 6.2. Étude 1 : L'application est-elle utilisable et acceptable ?

23 élèves ont répondu aimer jouer énormément à ECRIMO et 3 seulement ont répondu qu'ils n'aimaient pas du tout. Vingt-un élèves ont déclaré qu'ils aimeraient énormément jouer encore à ECRIMO l'année prochaine, et huit qu'ils n'aimeraient pas du tout. Le score d'attrait total est de 4,3 sur 6 (N = 40, ET = 2). Ce score est de 4.7 pour le groupe gamifié (n = 22, ET = 1.7, étendue 1 - 6) et de 3.8 pour le groupe basique (n = 18, ET = 2.4, étendue 0 - 6) . Les distributions des réponses élèves sont présentées dans la Figure 6.10. Les médianes du groupe basique et du groupe gamifié étaient respectivement à 4.5 et 6. Le test de Mann-Withney ne révèle aucune différence significative (U = 155, p = .209).

**Figure 6.10 :** Distribution en pourcentage des scores d'attrait attribués par les élèves à l'application ECRIMO, pour sa version basique à gauche et pour sa version gamifiée à droite.



### 6.2.4 Discussion

L'étude pilote consistait surtout à vérifier l'utilisabilité et l'acceptabilité du premier prototype de l'application ECRIMO d'entraînement à l'encodage. Pour ce faire, pendant un mois, deux classes ont travaillé avec ECRIMO en version basique et deux autres classes avec la version gamifiée. Les quatre enseignants devaient répondre à un questionnaire comprenant l'échelle du SUS et les élèves devaient répondre à deux questions sur leur attrait pour l'application.

Le SUS a révélé que l'application était facilement utilisable par les enseignants. Le score total est de 91.9/100 ce qui est très élevé. L'échantillon d'enseignants très faible peut en partie l'expliquer, mais le score est tellement haut que nous nous permettons de conclure à une bonne

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

utilisabilité. De plus, dans le reste du questionnaire, les PE ont souligné une prise en main simple pour eux, comme pour les élèves. En lien avec l'acceptabilité, les enseignants répondent qu'ils sont satisfaits et qu'ils aimeraient utiliser l'application fréquemment. Ils disent également que l'application est compatible avec les pratiques habituelles et disent vouloir recommander ECRIMO à leurs pairs. A l'appui de ces données déclaratives, le nombre de séances jouées montre que les enseignants ont utilisé ECRIMO plus que ce que nous leur avons demandé. En moyenne les élèves ont joué pendant 12 séances, alors que 8 séances étaient prévues. En somme, l'application semble être bien accueillie par les PE et facile à utiliser.

Les avis des enseignants nous ont permis de repérer deux éléments à améliorer. Premièrement, les enseignants trouvent que l'affichage des résultats des élèves n'est pas suffisant. Ils souhaiteraient des indices sur les difficultés rencontrées, le type d'erreurs et les acquis des élèves. Deuxièmement, certains PE soulignent que la progression est difficile pour les élèves les plus faibles. En effet, les élèves ont atteint en moyenne l'exercice 47, en ayant joué 73 exercices ce qui signifie que sur les 47 exercices réussis, 26 ont été rejoués. Néanmoins, il est possible que l'élève ait cliqué à nouveau dessus, soit délibérément pour améliorer son score et pouvoir passer au palier suivant, soit par erreur de manipulation.

En moyenne, les élèves semblent avoir apprécié ECRIMO, mais une petite proportion d'entre eux n'a pas aimé ou ne souhaiterait pas y jouer encore l'année suivante. Les enseignants ont noté une baisse ou une variation de la motivation et de l'engagement des élèves, qui pourrait s'expliquer par le fait que l'introduction des tablettes engendre une motivation et un engagement maximum au début, qui diminue ou fluctue ensuite après quelques semaines d'usage.

De plus, la version gamifiée n'est pas significativement plus appréciée que la version basique. Les éléments de jeu utilisés ne sont peut-être pas suffisants pour augmenter la motivation par rapport à une application sans élément de jeu.

### 6.2.5 Conclusion

L'étude pilote a permis de tester le premier prototype de l'application ECRIMO. Elle semble être facilement utilisable et être acceptée par les enseignants. L'interface enseignant est donc globalement satisfaisante même si les PE ont souhaité un accès à des résultats plus



## *6.2. Étude 1 : L'application est-elle utilisable et acceptable ?*

précis sur les erreurs des élèves. La plupart des élèves ont aimé travailler avec, même si un petit nombre d'entre eux l'ont moins appréciée, notamment ceux ayant le plus de difficultés. Suite à cette première étude, des modifications ont pu être apportées à l'application ECRIMO, principalement au niveau de l'affichage des résultats des élèves dans l'interface enseignant. Le deuxième prototype a été testé sur la période de début d'année scolaire 2020-2021. Lors de la création de la nouvelle progression adaptée au début d'année, les commentaires des PE ont pu être pris en compte pour proposer une progression plus graduelle.

## 6.3 Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

Cette étude expérimentale a été menée sur le deuxième prototype d'ECRIMO. Elle avait pour buts 1) de vérifier l'utilité de l'entraînement à l'encodage par rapport à un groupe sans entraînement, 2) de déterminer si l'usage de l'application ECRIMO présente un intérêt par rapport à une pratique traditionnelle d'encodage sans tablette, sur support papier, et 3) d'établir si l'ajout d'éléments de jeu augmente ou pas l'efficacité de l'application ECRIMO. Ces trois objectifs amènent à trois comparaisons au niveau des performances des élèves et à deux comparaisons au niveau de leur motivation. A partir de la littérature exposée plus haut, nous faisons l'hypothèse que 1) les groupes entraînés à l'encodage progresseront plus que les élèves d'un groupe contrôle, 2) que les groupes entraînés à l'encodage sur ECRIMO auront de meilleures performances que le groupe entraîné de façon classique sur support papier, et enfin 3) que le groupe avec ECRIMO en version gamifiée progressera plus que le groupe avec ECRIMO en version basique. Nous faisons aussi l'hypothèse que 1) les groupes entraînés avec ECRIMO auront une motivation plus élevée que le groupe entraîné sur support papier et 2) que le groupe avec ECRIMO en version gamifiée aura une motivation plus importante que le groupe avec ECRIMO en version basique. L'étude expérimentale a été pré-enregistrée dans OSF (<https://osf.io/vfmne>).

### 6.3.1 Méthode

#### 6.3.1.1 Participants

Au total, 25 classes de CP françaises ont pris part à l'étude, dont 10 étaient situées en REP+ et une en REP. Initialement 371 élèves ont participé à l'étude, répartis aléatoirement en 4 groupes. Les élèves qui n'avaient pas passé une de nos épreuves en pré- ou post-test (19, soit 5.1 %), ainsi que ceux ayant des scores inférieurs au 5<sup>ème</sup> percentile aux Matrices de Raven (29, soit 7.8 %), ou étant considérés comme *outliers* (12, soit 3.2%) par la méthode de distance de Mahalanobis robuste (Rousseeuw & Van Zomeren, 1990) ont été écartés de l'étude. Finalement, 311 élèves ont été retenus pour les analyses statistiques. Les caractéristiques de l'échantillon final sont présentées dans le Tableau 6.3. Les données sur le genre, la langue parlée à la maison et les études du père et de la mère n'ont pas été renseignées par la totalité de l'échantillon. Ces

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

caractéristiques sont donc présentées dans le Tableau en nombre (nb) et en pourcentage (%). La moyenne d'âge de l'échantillon était de 75.32 mois (ET = 3.63, étendue 69 - 89). Les 311 élèves ont tous reçu l'accord écrit de leurs parents pour participer à cette étude et ont également donné leur propre accord. Les 25 enseignants se portaient volontaires pour participer.

#### 6.3.1.2 Matériel

##### Entraînements

Les classes ont été réparties en quatre groupes d'entraînement. Les élèves du groupe contrôle ont suivi l'enseignement habituel (groupe "business as usual"), les PE inclus dans ce groupe avaient pour consigne de ne rien changer à leur pratique de classe. Les trois autres groupes ont suivi un entraînement spécifique à l'encodage.

L'entraînement à l'encodage est composé de 96 exercices de 10 items chacun, de difficulté progressive. Chaque exercice commence par une consigne, puis chacun des 10 items correspondant à cette consigne sont entendus par l'élève, qui doit les écrire. Les premiers exercices portent sur une révision des graphèmes communément enseignés en début d'année (a, i, o, u, l, r, ). Puis, des graphèmes nouveaux sont introduits (e.g., p). Les exercices commencent par l'encodage de syllabes simples (CV ; e.g., pa), d'autres syllabes sont introduites progressivement (VC, puis CVC et CCV ; e.g., ap, par, pra), pour finir par l'encodage de mots (e.g., papa, papi, pari). La progression a été pensée pour qu'en moyenne, quatre exercices soient réalisés par séance. Le contenu exhaustif des 96 exercices de 10 items est consultable en Annexe [II](#) (voir progression octobre-décembre).

Les enseignants du groupe papier devaient mener les séances d'encodage de 20 à 25 minutes deux fois par semaine, en suivant la progression précédemment décrite. Ces séances s'effectuaient en classe entière ou par groupe, selon le choix et les habitudes de classe. Pendant les séances, les élèves recevaient les consignes des exercices à l'oral et devaient ensuite écrire les items sous la dictée de l'adulte. Le support d'écriture à privilégier était l'ardoise, qui permet une vérification de chaque production même en situation d'exercice collectif. Les enseignants pouvaient cependant choisir un autre support d'écriture, notamment si les séances étaient menées en petits groupes.

6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

**Tableau 6.3** : Caractéristiques de l'échantillon au niveau de l'élève en fonction des groupes.

	Basique		Gamifié		Papier		Contrôle		Total	
<b>Age</b>	75.61		74.83		75.42		75.50		75.32	
	(4.51)		(3.37)		(3.23)		(3.34)		(3.63)	
n	69		81		81		80		311	
	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%
<b>Genre</b>										
Filles	30	46	41	51	32	49	27	41	130	47
Garçons	35	54	40	49	33	51	39	59	147	53
n	65	100	81	100	65	100	66	100	277	100
<b>Zone d'éducation</b>										
HREP	42	61	49	60	63	79	57	70	211	68
REP	7	10	0	0	0	0	0	0	7	2
REP+	20	29	32	40	17	21	24	30	93	30
n	69	100	81	100	80	100	81	100	311	100
<b>Langue(s) parlés(s) à la maison</b>										
Français	36	56	39	55	47	76	28	93	150	66
Autre	28	44	32	45	15	24	2	7	77	34
n	64	100	71	100	62	100	30	100	227	100
<b>Etude du père</b>										
BAC+5	20	39	7	12	17	28	9	30	53	27
BAC+2	14	27	14	24	20	33	9	30	57	29
BAC	9	18	14	24	15	25	7	23	45	23
3\upème	8	16	22	37	7	12	5	17	42	21
CM2	0	0	2	3	1	2	0	0	3	2
n	51	100	59	100	60	100	30	100	200	100
<b>Etude de la mère</b>										
BAC+5	19	35	8	13	21	36	8	29	56	28
BAC+2	17	31	21	34	22	37	11	39	71	35
BAC	10	19	11	18	11	19	6	21	38	19
3\upème	6	11	19	31	4	7	3	11	32	16
CM2	2	4	3	5	1	2	0	0	6	3
n	54	100	62	100	59	100	28	100	203	100

*Note.* "n" correspond au nombre de participants pour lesquels nous avons pu avoir les données. Dans la catégorie âge les moyennes sont présentées en mois, les écart-types sont entre parenthèses. Dans la catégorie "langues parlées à la maison", la ligne "français" correspond à la proportion d'élèves ne parlant que le français à la maison et la colonne "Autre" correspond à la proportion d'élèves parlant à la maison le français et une autre langue, et ceux parlant uniquement une autre langue.

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

Après chaque mot écrit, les enseignants avaient pour consigne de donner immédiatement un feedback, individualisé si possible (félicitation en cas de réussite ou désignation des lettres fausses en cas d'erreur), et de proposer un second essai aux élèves ayant fait une erreur. En cas d'erreur au second essai, la consigne était de donner immédiatement la bonne réponse et de passer à l'item suivant. Ces consignes devaient permettre aux élèves du groupe papier de suivre une procédure et de recevoir des feedbacks les plus similaires possibles à ceux des autres groupes entraînés avec l'application numérique ECRIMO. Les PE étaient donc alertés sur l'importance de suivre ces consignes, de respecter la progression qui leur était fournie et le rythme préconisé de deux séances par semaine. Il s'agissait ici de trouver un équilibre entre laisser les enseignants assez libres sur la mise en place des séances pour un test en situation écologique, tout en étant assez strict sur les consignes pour restreindre au maximum les variabilités de mise en oeuvre. Le choix a été fait de se concentrer sur certains éléments, importants à notre sens et applicables par les enseignants (e.g., la nature des feedbacks, la progression), et laisser les PE libres sur les autres éléments (e.g., le support d'écriture, la configuration de classe).

Les enseignants des groupes gamifié et basique devaient mettre en place des ateliers d'utilisation de l'application ECRIMO sur tablettes tactiles, pour que tous les élèves travaillent, pendant deux séances de 20 à 25 minutes par semaine, en autonomie sur l'application. L'application, dans ses deux versions (voir [6.1.2](#) pour une description détaillée des deux versions), contenait les mêmes exercices et la même progression que ceux du groupe papier (voir Annexe [II](#)). Pour minimiser les problèmes techniques et pour garantir l'équivalence du matériel numérique entre les classes, six à sept tablettes et casques audio ont été fournis à chaque PE des deux groupes, plutôt que d'utiliser le matériel de la classe. Les tablettes fournies étaient paramétrées avec la version adéquate d'ECRIMO (basique ou gamifiée) et les enseignants n'avaient pas la possibilité de changer de version. Les tablettes utilisées étaient des Samsung Galaxy Tab A 2019 (10,1") et les casques audio des AVID AE-55 USB. Le logiciel *Edutab* a été installé sur toutes les tablettes pour ne laisser visible que l'application ECRIMO et cacher toutes les autres fonctionnalités. Les élèves d'un même groupe d'atelier avaient tous une tablette attribuée, avec leur compte, auquel ils pouvaient accéder à l'aide d'un mot de passe. Les PE devaient accompagner les élèves lors des premières utilisations et ensuite, n'intervenir qu'à la demande de l'élève. Au bout de 25

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

minutes l'application bloquait le compte de l'élève, ce qui mettait fin à la séance.

### Mesures

Plusieurs épreuves ont été administrées en pré-test et post-test pour mesurer le progrès des élèves en encodage, en décodage et en conscience phonologique. La motivation vis à vis de l'apprentissage a aussi été mesurée avant et après les entraînements. Les matrices de Raven (Raven *et al.*, 1998), semblables au Chapitre 5, ont été utilisées uniquement avant l'intervention comme mesure contrôle des capacités de raisonnement non verbal. Certaines épreuves ont été construites spécifiquement pour l'étude (encodage et décodage), d'autres sont issues d'échelles normées (motivation et raisonnement non-verbal), ou extraites des évaluations nationales de CP de septembre 2020 et de janvier 2021 (conscience phonologique et encodage).

### Pré-test

Le matériel du pré-test (hors évaluations nationales) est présenté en Annexe K.

#### *Dictée de mots.*

Les élèves devaient écrire 6 items dictés par l'expérimentateur, deux syllabes (ta, il) et quatre mots simples (sur, doré, petit, maman). Chaque item à écrire était répété deux fois isolément. Les réponses ont donné lieu à trois scores différents :

- Score orthographique : un point était attribué à l'enfant si son écrit était orthographiquement juste, si non 0. Exemple : peuti = 0. Le score maximum était de 6.
- Score phonologique : un point était attribué à l'enfant si son écrit était phonologiquement juste, si non 0. Exemple : peuti = 1. Le score maximum était de 6.
- Score lettre : chaque lettre correcte valait un point et un point était retiré pour chaque lettre incorrecte ou mal placée. Exemple : peuti = 4-1. Le score maximum correspondait au nombre de lettres total, il était de 21.

#### *Identification.*

Cette épreuve collective a été élaborée pour estimer les capacités d'identification de mots écrits sans recourir à une tâche individuelle de lecture. Les enfants entendaient un item cible

6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

prononcé par l'adulte. Ils devaient cocher la cible parmi 4 propositions écrites présentées en ligne : la cible et 3 distracteurs. 15 items leur étaient proposés, soit 11 syllabes (bi, na, me, to, du, var, zou, dul, ron, lupe, chir) et 4 pseudo-mots bisyllabiques (opa, timo, sibu, lévo). Le score maximum est de 15, soit 1 point par choix correct. La Figure 6.11 illustre un exemple d'items du pré-test extraits du livret de l'élève.







**Figure 6.11** : Exemple d'items de l'épreuve d'identification du pré-test.

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ul	du	ud	lu	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
bal	pir	lon	var	

*Conscience phonologique (évaluations nationales).*

Le niveau des élèves en conscience phonologique a été évalué par deux exercices provenant des évaluations nationales de septembre 2020 (exercices 19 et 20). Les élèves avaient pour consigne de repérer, parmi quatre réponses imagées, le mot qui débutait (premier exercice) ou qui finissait (deuxième exercice) par le même phonème que le mot cible prononcé par l'adulte. L'exercice d'identification du phonème initial comprend 8 items (cheval, car, dans, verre, biscotte, tulipe, poule, fille) et l'exercice d'identification du phonème final en comprend 7 (bille, maison, pirate, bateau, verrue, message, petit). Un exemple d'item issu de l'exercice d'identification du phonème final est illustré dans la Figure 6.12. Chaque item réussi donne un point et les scores des deux exercices ont été sommés pour obtenir un score maximum de 15 en conscience phonologique.

**Figure 6.12** : Exemple d'item de l'épreuve de conscience phonologique du pré-test.

Mettez votre doigt sur ...	Entourez l'image du mot qui se termine comme ...	[Dire les propositions. Laisser 10 secondes.]
	bille	balle – jeu – car – fille
		    

*Motivation.*

La motivation a été mesurée grâce à "l'échelle de motivation à l'école élémentaire" de Guay *et*

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

al., (2010). Ce questionnaire a été établi sur la base de la théorie de l'autodétermination (Deci & Ryan, 2000) et a été validé chez des élèves de CP, CE1 et CE2 (Guay *et al.*, 2010). Les auteurs en présentent une version simplifiée, avec l'évaluation de seulement trois régulations. Ils ont réuni les régulations externes et introjectées de la théorie de l'autodétermination sous le même terme de *régulation contrôlée* pour diminuer le nombre d'items et simplifier l'interprétation. L'échelle est adaptée aux jeunes publics et aux domaines d'apprentissages scolaires (mathématiques, lecture et écriture). Seule la dimension "écriture" a été utilisée pour cette étude. Les trois régulations retenues sont distinguées en trois sous-échelles et à chacune d'elles sont associées trois affirmations : la régulation intrinsèque (e.g., J'aime écrire), la régulation identifiée (e.g., J'ai choisi d'écrire pour apprendre plein de choses) et la régulation contrôlée (e.g., J'écris pour faire plaisir à mes parents ou à mon enseignant). Les élèves devaient se positionner sur une échelle de Likert en 4 points, avec (1) *pas du tout d'accord*, (2) *plutôt pas d'accord*, (3) *plutôt d'accord* et (4) *tout à fait d'accord*. Les quatre réponses possibles ont été illustrées pour simplifier la compréhension des élèves comme exemplifié dans la Figure 6.13. Le score total était sur 12 points pour chaque sous-échelle.

**Figure 6.13** : Échelle de réponses à l'épreuve de motivation.



### **Post-test**

Le matériel du post-test (hors évaluations nationales) est présenté en Annexe L.

#### *Dictée de mots.*

Les élèves devaient écrire 20 mots dictés par l'expérimentateur, dont 4 étaient les mots dictés au pré-test (sur, doré, petit, maman, arbre, aussi, avion, bain, café, chat, coeur, être, fleur, hiver, lundi, maison, moustache, oiseau, pomme, terre). Chaque mot était dicté une première fois isolément, puis dans une phrase, et à nouveau répété isolément. Certains items ont été sélectionnés à partir d'une épreuve provenant de l'étude *Fluence* (Mandin *et al.*, 2021). Cette épreuve ayant été administrée en mars dans l'étude Fluence et le post-test d'ECRIMO ayant



### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

lieu en janvier, les items les plus échoués de l'étude Fluence n'ont pas été sélectionnés. Au final, sur les 20 mots, 8 mots étaient présents dans la progression d'ECRIMO (Annexe II).

Les réponses ont donné lieu à trois scores différents, comme au pré-test : un score orthographique sur 20, un score phonologique sur 20 et un score lettre sur 99.

#### *Choix orthographique.*

Une épreuve de choix orthographique a été proposée, inspirée également de l'étude de *Fluence* (Mandin *et al.*, 2021) et simplifiée pour notre échantillon. L'épreuve comprenait 15 mots cibles (bateau, bientôt, bleu, deux, doigt, écran, froid, jamais, loup, main, matin, moment, numéro, quand, tout). L'enfant devait retrouver parmi 3 propositions phonologiquement identiques (e.g., bateau, bato, batôt), celle qui correspondait orthographiquement au mot énoncé. Une bonne réponse était cotée 1 point, le score total était donc sur 15.

#### *Dictée de syllabes et dictée de mots (évaluations nationales).*

Deux épreuves de dictée des évaluations nationales de Janvier CP ont été utilisées. Il s'agissait de l'exercice n°3 de dictée de 10 syllabes (mu, ti, na, lur, sar, ol, moi, che, ra, pli) et de l'exercice n°12 de dictée de 8 mots (moto, midi, uni, samedi, tour, lavabo, mardi, riche). Le score maximum est respectivement de 10 et de 8 et correspond au nombre d'items orthographiés correctement. Les items étaient différents de ceux utilisés dans les autres épreuves de dictée de 20 mots et de choix orthographique.

*Identification de mots.* Cette épreuve est similaire à l'épreuve d'identification du pré-test, mais cette fois-ci avec 15 mots (bouche, citron, drapeau, éclair, enfant, farine, joli, lapin, livre, monde, noisette, pauvre, quatre, trésor, tulipe). Chaque mot prononcé par l'expérimentateur doit être retrouvé parmi 4 propositions écrites. Chaque distracteur est construit à partir du mot cible, avec une substitution de lettre ou une inversion de deux lettres (e.g., pour lapin : lipan, lapon, labin). Une fois encore, la construction de cette épreuve s'est appuyée sur le matériel expérimental de l'étude *Fluence* (Mandin *et al.*, 2021), en ajustant la difficulté au moment du test.

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

*Fluence de décodage (évaluations nationales).* Deux épreuves des évaluations nationales de Janvier, similaires au One Minute Test du Chapitre 5, ont été regroupées pour constituer une mesure de la fluence de décodage. La première (exercice 17), consiste à lire le plus de mots possibles en une minute, d'une liste de 30 mots. La deuxième (exercice 18), consiste à lire le plus de mots possibles en une minute, contenu dans un court texte de 29 mots. Le score de fluence correspond au nombre moyen de mots correctement lus par minute dans les deux épreuves, comme décrit dans le Chapitre 5.

*Conscience phonologique (évaluations nationales).* Comme en pré-test, le niveau des élèves en conscience phonologique a été évalué par deux exercices provenant des évaluations nationales de janvier 2021 (exercices 4 et 10) et consistant à choisir, parmi 4 images, celle du mot ayant le même phonème initial (premier exercice) ou final (deuxième exercice) que le mot prononcé. Chaque exercice d'identification comprend 6 items. Chaque item réussi donne un point et les scores des deux exercices ont été sommés pour obtenir un score maximum de 12 en conscience phonologique.

### *Motivation.*

Comme en pré-test, la motivation a été mesurée grâce à "l'échelle de motivation à l'école élémentaire" de Guay *et al.*, (2010). La passation était strictement identique au pré-test. Les élèves devaient répondre à des affirmations sur les trois dimensions de la motivation : régulation intrinsèque, régulation identifiée et régulation contrôlée. Le score total était sur 12 points pour chaque sous-échelle.

### **Utilisabilité et acceptabilité**

L'utilisabilité et l'acceptabilité de l'entraînement ECRIMO ont été évaluées par les enseignants ayant utilisé l'application ECRIMO sur tablette (voir Annexe M). La démarche était similaire à celle de l'étude pilote. Au post-test, les PE ont complété le SUS (Brooke, 1996), auquel trois items ont été ajoutés (utilité perçue, compatibilité avec les pratiques habituelles, recommandation à un pair), ainsi que des questions sur les élèves (prise en main et motivation/engagement), puis sur la mise en place de l'application et sur l'utilisation de l'espace enseignant. Des questions ont enfin été ajoutées, par rapport au questionnaire de pré-test, sur les problèmes techniques rencontrés par les PE (e.g., Avez-vous rencontré un problème pour accéder à l'espace enseignant ?). En effet,

### *6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?*

pendant l'intervention plusieurs enseignants ont fait part de problèmes techniques provenant de la tablette ou de l'application. Enfin, le questionnaire était clôturé par une question sur la satisfaction globale des PE envers l'application.

#### **6.3.1.3 Procédure**

Un plan expérimental longitudinal (pré-test/entraînement/post-test) a été utilisé, s'étendant d'octobre 2020 à janvier 2021. Les mesures ont toutes été administrées en classe entière, sauf les tâches de fluence des évaluations nationales de janvier. Toutes les passations se sont déroulées sur support papier.

Le pré-test a eu lieu pendant les deux semaines précédant les vacances d'automne. La passation des quatre épreuves du pré-test durait 45 minutes et était intégralement menée en collectif par le même expérimentateur pour toutes les classes. Les PE nous ont fait parvenir les résultats de leurs élèves aux évaluations nationales de septembre.

La phase d'entraînement a débuté à la rentrée des vacances d'automne, le 2 novembre. Les quatre groupes ont été constitués par tirage au sort parmi les REP, puis les HREP, pour assurer un nombre équivalent de REP et de HREP dans les quatre groupes. Six classes ont été attribuées aux groupes gamifié, basique et papier et 7 au groupe contrôle. Les trois groupes expérimentaux devaient suivre 14 séances d'entraînement de 20-25 minutes, réparties sur sept semaines, soit deux séances par semaine. La durée totale de l'entraînement était donc au minimum de 4 heures et 40 minutes. Les enseignants n'ont pas reçu de formation particulière pour mener les séances, mise à part la transmission des consignes spécifiques à leur groupe.

Enfin, le post-test a été réalisé dans chaque classe, pendant les deux semaines qui ont suivi les vacances de Noël. Afin de garantir, pour chaque classe, un écart de semaines similaires entre leur évaluation au pré-test et leur évaluation au post-test, le même ordre de passage qu'au pré-test a été suivi, autant que possible. Le post-test, mené par le même expérimentateur qu'au pré-test, a duré 35 minutes et était réalisé en collectif. Enfin, les PE nous ont fait parvenir les

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

résultats de leurs élèves aux évaluations nationales de janvier 2021.

Les données ont été cotées par cinq évaluateurs différents (deux membres de l'équipe et trois étudiantes de Master), excepté les dictées qui ont été cotées par deux évaluateurs de notre équipe. Les évaluations nationales ont bien sûr été cotées par les enseignants.

### 6.3.2 Résultats

Premièrement, les résultats descriptifs pour les différentes tâches administrées au pré-test et au post-test sont présentés. Pour vérifier l'équivalence des groupes au pré-test, une comparaison des performances entre les groupes a été réalisée avec un test non paramétrique de Kruskal-Wallis. Deuxièmement, des corrélations entre toutes les variables ont été calculées. Les distributions n'étant pas normales, des corrélations de Spearman ont été utilisées. Ensuite, des modèles linéaires mixtes ont été appliqués pour évaluer l'impact de l'entraînement à l'encodage, de l'utilisation d'ECRIMO et de la gamification sur les performances en encodage, en décodage et en conscience phonologique. Les impacts du support tablette et de la gamification sur la motivation ont également été estimés. Enfin, les données relatives à l'utilisabilité et à l'acceptabilité de l'application sont exposés.

#### 6.3.2.1 Résultats descriptifs et équivalence des groupes

Les Tableaux [6.4](#) et [6.5](#) présentent les résultats descriptifs pour les mesures du pré- et du post-test. Les scores ayant regroupé plusieurs mesures (scores de conscience phonologique en pré-test et post-test, regroupant à chaque fois deux épreuves des évaluations nationales) et les scores composites du post-test, décrits ci-après, sont présentés en proportion de réponses correctes (maximum = 1). Les autres scores sont les scores bruts de chaque épreuve. La fluence de décodage en post-test est donnée en nombre moyen de mots correctement lus par minute. Pour les épreuves provenant des évaluations nationales, le nombre de participants est plus petit que pour les autres épreuves car deux classes (20 élèves) ne nous ont pas fourni les données post-test de leurs élèves. De plus, pour un même élève, des données d'évaluations nationales pouvaient être manquantes pour une épreuve mais pas pour une autre, car toutes les évaluations nationales ne sont pas passées le même jour. Afin de ne pas perdre trop de données, notre choix a été de ne pas supprimer ces élèves (8.4 % de l'échantillon total) de toutes les analyses.

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

Par conséquent, le nombre d'élèves inclus dans les analyses des évaluations nationales varie légèrement d'une épreuve à l'autre.

Au pré-test (Tableau 6.4, nous n'observons pas d'effet plancher ou plafond sur les mesures de performance. Le score d'identification est plutôt bon (moyennes entre 10.14 et 11.24 selon les groupes, pour un maximum de 15) grâce à des items simples adaptés à un début d'année de CP. Le score en dictée qui évalue la précision des connaissances orthographiques (score orthographique) est légèrement plus bas que celui qui évalue la capacité à écrire de façon phonologiquement correcte (score phonologique). La faible différence entre ces deux scores s'explique par le fait que sur les 6 items, un seul comportait une particularité orthographique (petit, avec une lettre muette finale). Sur cette même épreuve de dictée, le score lettre (moyennes entre 12.85 et 14.57 sur 21, écarts-types entre 5.24 et 6.36 selon les groupes) semble être une mesure intéressante qui capture plus de variabilité entre les participants que les scores orthographique et phonologique.

Les performances en pré-test sont équivalentes entre les quatre groupes sur toutes les épreuves, à l'exception de l'épreuve de conscience phonologique ( $p = .001$ ) où le groupe papier obtient la moyenne la plus élevée ( $M = 0.62$ ,  $ET = 0.23$ ) et le groupe contrôle, la moyenne la plus faible ( $M = 0.46$ ,  $ET = 0.28$ ). Des analyses de contraste, sur cette épreuve de conscience phonologique, montrent que l'ensemble de trois groupes entraînés ( $M = 0.58$ ,  $ET = 0.25$ ) est significativement meilleur que le groupe contrôle ( $M = 0.46$ ,  $ET = 0.28$ ,  $p < .001$ ) et que le groupe entraîné sur papier ( $M = 0.62$ ,  $ET = 0.23$ ) est significativement meilleur que les groupes entraînés avec tablette ( $M = 0.56$ ,  $ET = 0.25$ ,  $p = .049$ ). Une différence significative est aussi retrouvée sur la mesure de la motivation contrôlée ( $p = .028$ ). Le groupe ayant par la suite profité de l'application en version gamifiée est celui avec le score le plus élevé ( $M = 10.72$ ,  $ET = 2.28$ ) et le groupe basique avec le score le plus bas ( $M = 9.57$ ,  $ET = 2.93$ ). L'utilisation des modèles mixtes va permettre de contrôler ces différences en prenant en compte dans les analyses les scores au pré-test.

Pour les performances au post-test (Tableau 6.5), l'épreuve de suppression du phonème initial (exercice 4 des évaluations nationales) obtient des scores moyens proches du maximum

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

de 6 (moyennes de 5.08 à 5.43 selon les groupes) avec une variabilité assez faible, suggérant que cette épreuve est sans doute déjà facile pour les CP de janvier. De même, l'épreuve de dictée de syllabes des évaluations nationales semble assez facile pour la plupart des participants (entre 8.50 et 8.84 sur 10, selon les groupes). Le score d'identification est plus bas que celui des pré-tests, car les items sont différents et beaucoup plus difficiles. Pour l'épreuve de dictée de 20 mots, construite spécifiquement pour l'étude, le score orthographique reste assez bas (moyennes entre 4.94 et 6.88 selon les groupes) et se distingue cette fois plus nettement du score phonologique (moyennes entre 9.90 et 11.45).

Afin de simplifier les analyses, deux scores composites d'encodage ont été créés à partir des mesures du post-test, incluant des épreuves évaluant les mêmes dimensions. Le score composite phonologique regroupe les deux mesures qui rendent compte des capacités à écrire de façon phonologiquement correcte : la dictée de 10 syllabes des évaluations nationales et le score phonologique de la dictée de 20 mots (formule :  $(\text{score dictée 10 syllabes}/10 + \text{score phonologique}/20)/2$ ). Le score composite orthographique regroupe les trois mesures qui rendent compte des capacités à écrire en respectant l'orthographe lexicale : la dictée de 8 mots des évaluations nationales, le score orthographique de la dictée de 20 mots et l'épreuve de choix orthographique (formule :  $(\text{score dictée 8 mots}/8 + \text{score orthographique}/20 + \text{score choix orthographique}/15)/3$ ).

### 6.3.2.2 Corrélations entre les épreuves

Le Tableau [6.6](#) présente la matrice de corrélations des mesures en pré-test. L'âge n'est corrélé à aucune mesure et n'a pas été inclus dans le tableau. Toutes les épreuves sont significativement et positivement corrélées entre elles, excepté pour les trois mesures de motivation qui ne sont corrélées qu'entre elles. Le score aux Matrices de Raven est significativement corrélé à toutes les mesures de lecture, de dictée et de conscience phonologique. Les trois scores issus de la même épreuve de dictée sont très fortement corrélés entre eux (.92 à .94) et fortement corrélés à l'épreuve d'identification (.70 à .74). Le score total de conscience phonologique corrèle avec l'ensemble des épreuves de lecture et de dictée.

6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

**Tableau 6.4 :** Résultats descriptifs du pré-test : moyennes (écarts-types) des quatre groupes sur les différentes épreuves et résultats du test de comparaison des groupes.

Pré-test	Contrôle	Papier	Basique	Gamifié	<i>p</i>
n	81	80	69	81	
<b>Raisonnement non-verbal</b>					
Raven (max = 36)	22.21 (5.68)	22.38 (5.99)	21.43 (5.14)	20.99 (4.65)	0.321
<b>Décodage</b>					
Identification (max=15)	10.74 (3.28)	11.24 (2.99)	11.13 (3.15)	10.14 (2.89)	0.104
<b>Encodage</b>					
Dictée score lettre (max=21)	13.37 (6.36)	14.57 (5.42)	13.65 (5.50)	12.85 (5.24)	0.271
Dictée score orthographique (max=6)	2.88 (1.76)	3.20 (1.65)	2.97 (1.56)	2.74 (1.47)	0.330
Dictée score phonologique (max=6)	3.30 (2.08)	3.75 (1.98)	3.52 (1.80)	3.12 (1.81)	0.190
<b>Conscience phonologique</b>					
- <i>Ph. initial ex.19 (max=8)</i>	4.01 (2.34)	5.29 (2.04)	4.81 (2.05)	4.68 (2.27)	0.003**
- <i>Ph. final ex. 20 (max=7)</i>	2.91 (2.22)	4.10 (1.98)	3.71 (2.10)	3.58 (2.06)	0.004**
C. phono. total (max=15)	6.90 (4.20)	9.30 (3.45)	8.55 (3.75)	8.25 (3.90)	0.001**
<b>Motivation</b>					
Motiv. intrinsèque (max=12)	9.73 (2.50)	9.69 (2.39)	9.13 (2.75)	9.79 (2.42)	0.365
Motiv. Identifiée (max=12)	10.53 (2.17)	10.61 (2.03)	10.42 (2.30)	10.68 (2.32)	0.903
Motiv. Contrôlée (max=12)	9.83 (2.64)	9.84 (2.28)	9.57 (2.93)	10.72 (2.28)	0.028*

*Note.* En italique sont présentées les mesures provenant des évaluations nationales. Ph.initial ou final : score à l'épreuve de conscience phonologique de suppression du phonème initial ou final. C. phon. total : Conscience Phonologique total (somme de ph. initial et final).

Le Tableau 6.7 présente la matrice de corrélations des mesures en post-test. L'âge n'est corrélé à aucune mesure et n'a pas été inclus dans le tableau. Les mesures de performances corréleront toutes entre elles significativement ( $p < .0002$  après correction de Bonferroni) et positivement. Comme au pré-test, les trois scores de la dictée des 20 mots sont très fortement corrélés entre eux ( $r_s = .88$  à  $.92$ ). Les deux scores composites orthographique et phonologique sont aussi très fortement corrélés ( $r_s = .81$ ), ce qui reflète la difficulté à distinguer, au tout début de l'apprentissage du langage écrit, les compétences liées à la conversion phono-graphémique de celles liées aux connaissances orthographiques lexicales. Au niveau de la motivation, les trois dimensions sont à nouveau fortement corrélées entre elles ( $r_s = .38$  à  $.58$ ) et des corrélations, faibles mais significatives, sont observées entre la motivation identifiée et les scores en identification ( $r_s = .26$ ) et phonologique en dictée ( $r_s = .26$ ).

Le Tableau 6.8 présente les corrélations entre les mesures de pré- et de post-test. Le Raven reste corrélé avec l'ensemble des performances mesurées en post-test sauf avec les deux épreuves

6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

**Tableau 6.5 :** Résultats descriptifs du post-test : moyennes (écarts-types) des quatre groupes sur les différentes épreuves.

Post-test	Contrôle	Papier	Basique	Gamifié
n maximum	81	80	69	81
n minimum	58	80	68	79
<b>Décodage</b>				
Identification (max=15)	8.89 (3.74)	9.49 (3.64)	9.22 (3.76)	8.22 (3.47)
<i>Fluence de décodage (mots par mn)</i>	34.81 (22.21)	36.18 (27.00)	38.62 (27.26)	29.85 (18.02)
<b>Encodage</b>				
Dictée score lettre (max=99)	54.54 (21.32)	60.88 (16.74)	56.90 (21.81)	54.49 (17.72)
- Dictée score orthographique (max=20)	5.62 (3.54)	6.88 (3.60)	6.13 (3.86)	4.94 (3.01)
- <i>Dictée mots ex.12 (max=8)</i>	6.42 (1.77)	6.04 (1.69)	5.97 (1.82)	5.70 (2.10)
- Choix orthographique (max=15)	5.52 (2.58)	6.17 (2.75)	5.57 (2.86)	5.32 (2.51)
Composite orthographique (max=1)	0.49 (0.15)	0.50 (0.16)	0.48 (0.17)	0.44 (0.15)
- Dictée score phonologique (max=20)	9.90 (5.27)	11.45 (4.50)	11.09 (5.20)	10.11 (4.83)
- <i>Dictée Syllabes ex. 3 (max=10)</i>	8.68 (2.07)	8.84 (1.36)	8.71 (1.81)	8.50 (2.04)
Composite phonologique (max=1)	0.70 (0.19)	0.73 (0.16)	0.72 (0.20)	0.68 (0.19)
<b>Conscience phonologique</b>				
- <i>Ph. initial ex.4 (max=6)</i>	5.08 (1.10)	5.30 (1.15)	5.34 (0.96)	5.43 (0.89)
- <i>Ph. final ex. 10 (max=6)</i>	4.15 (1.73)	4.66 (1.48)	4.24 (1.66)	4.56 (1.76)
C. Phono. total (max=12)	9.24 (2.40)	9.96 (2.16)	9.60 (2.16)	10.08 (2.04)
<b>Motivation</b>				
Motiv. Intrinsèque (max=12)	9.52 (3.48)	9.03 (2.67)	8.93 (3.67)	8.49 (3.60)
Motiv. Identifiée (max=12)	10.33 (3.25)	10.57 (2.18)	9.96 (3.46)	9.98 (3.29)
Motiv. Contrôlée (max=12)	9.16 (3.47)	9.97 (2.57)	9.14 (3.58)	9.90 (3.29)

*Note.* Les effectifs sont donnés en nombre de participants maximum et minimum par groupe, car le nombre de données manquantes fluctue pour les épreuves des évaluations nationales. En *italique* sont présentées les mesures provenant des évaluations nationales. Les mesures précédées d'un tiret sont les mesures constituant le score composite présent juste en dessous.

de post-test les mieux réussies, la dictée de syllabes et l'épreuve de suppression du phonème initial. La fluence de décodage est surtout corrélée avec les mesures de lecture et de dictée au pré-test, et moins fortement avec les mesures de conscience phonologique. Globalement, les scores d'encodage sont tous bien corrélés entre eux. Au niveau de la conscience phonologique, les corrélations sont non significatives entre l'épreuve de phonème initial du post-test et les deux épreuves de conscience phonologique du pré-test, ce qui peut sans doute s'expliquer par le peu de variabilité observée dans cette épreuve réussie par la plupart des participants. Chaque dimension de la motivation en pré-test n'est significativement corrélée qu'avec la même dimension en post-test, révélant une certaine indépendance de l'évolution des différentes dimensions.



6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

**Tableau 6.6** : Corrélations entre les mesures du pré-test.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Raven	1									
2. Identification	.42*	1								
3. Dictée ortho.	.38*	.70*	1							
4. Dictée phono.	.40*	.73*	.94*	1						
5. Dictée lettre	.41*	.74*	.92*	.93*	1					
<i>6. Ph. Initial.19</i>	.28*	.50*	.52*	.50*	.54*	1				
<i>7. Ph. Final.20</i>	.30*	.45*	.50*	.50*	.51*	.58*	1			
<b>8. C. phono. total</b>	.34*	.54*	.58*	.57*	.59*	.85*	.92*	1		
9. Motiv. Intr.	.03	-.01	.02	.02	.03	.13	.05	.08	1	
10. Motiv. Iden.	.01	.07	.10	.11	.09	.20	.10	.16	.50*	1
11. Motiv. Cont.	-.14	-.15	-.08	-.08	-.10	-.03	-.08	-.07	.37*	.35*

Note. En *italique* les mesures provenant des évaluations nationales, en **gras** les scores composites, \* =  $p$  significatif après correction de Bonferroni.

**Tableau 6.7** : Corrélations entre les mesures du post-test.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Identification	1														
2. Fluence	.73*	1													
3. Dictée ortho	.74*	.73*	1												
4. Choix ortho.	.62*	.56*	.58*	1											
<i>5. Dic. mots.12</i>	.49*	.52*	.56*	.31*	1										
<b>6. Compos. Ortho.</b>	.76*	.74*	.88*	.73*	.79*	1									
7. Dictée phono	.74*	.73*	.88*	.54*	.54*	.81*	1								
<i>8. Dic. syllabes.3</i>	.55*	.56*	.56*	.41*	.46*	.59*	.57*	1							
<b>9. Compos. Phono.</b>	.73*	.73*	.85*	.55*	.55*	.81*	.94*	.78*	1						
10. Dictée lettre	.76*	.76*	.92*	.59*	.55*	.84*	.90*	.60*	.87*	1					
<i>11. Ph. Initial.4</i>	.32*	.34*	.34*	.23	.26*	.33*	.35*	.42*	.41*	.37*	1				
<i>12. Ph. Final.10</i>	.53*	.47*	.46*	.39*	.45*	.54*	.48*	.42*	.51*	.46*	.26*	1			
<b>13. C phono. total</b>	.56*	.52*	.52*	.40*	.48*	.58*	.55*	.51*	.59*	.53*	.58*	.91*	1		
14. Motiv. Intr.	.13	.06	.13	.14	.09	.13	.13	.01	.07	.11	.07	.06	.08	1	
15. Motiv. Ident.	.26*	.15	.21	.23	.14	.23	.26*	.16	.21	.25	.10	.17	.17	.58*	1
16. Motiv. Cont.	.01	.00	.00	.04	.01	.01	-.02	.02	-.02	-.01	-.06	-.07	-.09	.38	.41*

Note. En *italique* les mesures provenant des évaluations nationales, en **gras** les scores composites, \* =  $p$  significatif après correction de Bonferroni.

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

**Tableau 6.8** : Corrélations entre les mesures du pré- et du post-test.

Mesures pré-tests :	1. Raven	2. Ident.	3. D ortho.	4. D phono.	5. D lettre	6. Ph. initial	7. Ph. final	8. C.Ph. total	9. Mot Intr.	10. Mot. Ident.	11. Mot. Cont
Mesures post-test :											
1. Identification	.39*	.71*	.64*	.69*	.68*	.49*	.44*	.52*	-.01	.04	-.14
2. Fluence	.32*	.67*	.64*	.66*	.64*	.43*	.39*	.47*	.04	.03	-.06
3. Dictée ortho	.36*	.69*	.67*	.67*	.68*	.47*	.38*	.48*	.02	.03	-.15
4. Choix ortho.	.34*	.55*	.55*	.57*	.57*	.37*	.38*	.43*	-.01	.00	-.12
5. <i>Dic. mots.12</i>	.31*	.41*	.52*	.50*	.50*	.37*	.28	.37*	.11	.09	-.03
<b>6. Compos. Ortho.</b>	.43*	.67*	.72*	.72*	.72*	.52*	.45*	.55*	.09	.06	-.10
7. Dictée phono	.37*	.68*	.65*	.66*	.66*	.48*	.42*	.51*	.00	.09	-.12
8. <i>Dic. syllabes.3</i>	.29	.49*	.49*	.49*	.50*	.35*	.31*	.38*	.07	.07	-.03
<b>9. Compos. Phono.</b>	.38*	.67*	.65*	.66*	.67*	.50*	.43*	.53*	.03	.09	-.08
10. Dictée lettre	.35*	.69*	.66*	.67*	.68*	.47*	.39*	.48*	.02	.05	-.15
11. <i>Ph. Initial.4</i>	.12	.34*	.38*	.38*	.39*	.28	.19	.27	.07	.17	-.09
12. <i>Ph. Final.10</i>	.33*	.44*	.50*	.51*	.51*	.41*	.47*	.51*	.03	.08	-.07
<b>13. C. phono. total</b>	.35*	.50*	.57*	.58*	.58*	.48*	.47*	.56*	.05	.13	-.09
14. Mot. Intr	.10	.08	.08	.07	.10	.08	.04	.07	.29*	.25	.10
15. Mot. Ident.	.14	.23	.22	.21	.24	.21	.14	.19	.28	.36*	.20
16. Mot. Cont.	.00	-.03	-.02	-.05	-.01	-.01	-.08	-.06	.14	.06	.35*

*Note.* En *italique* les mesures provenant des évaluations nationales, en **gras** les scores composites, \* =  $p$  significatif après correction de Bonferroni. D. : Dictée. Mot. : Motivation.

### 6.3.2.3 Modèles linéaires mixtes

Pour chacune de nos trois questions de recherche, un modèle linéaire mixte a été utilisé, correspondant chacun à l'une des hypothèses de l'expérimentation :

- Modèle 1 (groupes entraînés vs groupe contrôle) : Hypothèse d'un effet de l'entraînement à l'encodage, comparaison des trois groupes entraînés à l'encodage par rapport au groupe contrôle.
- Modèle 2 (tablette vs papier) : Hypothèse d'un effet de l'entraînement sur tablettes avec ECRIMO, comparaison des deux groupes entraînés sur support tablette (i.e., avec l'application ECRIMO) au groupe entraîné sur support papier.
- Modèle 3 (gamifiée vs basique) : Hypothèse d'un impact de la gamification, comparaison du groupe entraîné avec la version gamifiée au groupe entraîné avec la version basique d'ECRIMO.

Chaque modèle a été appliqué successivement aux dimensions d'encodage, de décodage et de conscience phonologique, pour tester chacune de nos trois hypothèses sur ces différentes variables dépendantes. Même si l'entraînement effectué porte exclusivement sur l'encodage, il est possible que les compétences acquises permettent aux enfants de progresser non seulement

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

en encodage mais aussi en décodage et en conscience phonologique. Les modèles 2 et 3 ont également été appliqués aux mesures de motivation, afin d'évaluer l'impact des tablettes et de la gamification sur cette dimension.

Même si la plupart des mesures ne sont pas normalement distribuées, l'estimation des modèles linéaires mixtes reste valide ici grâce à l'utilisation d'une méthode d'estimation robuste à la violation de la normalité (REML, Jiang, 2019). Chaque modèle cherche à expliquer la variance de la mesure prise en post-test en fonction du contraste, spécifique à chaque modèle, entre les groupes et en fonction des scores en pré-test de cette même mesure. Les modèles incluent également d'autres variables potentiellement explicatives de cette variance, comme le score aux Matrices de Raven, qui corrèle avec l'ensemble des mesures pré et post-test, et le niveau initial des élèves en conscience phonologique, mesure où les quatre groupes n'étaient pas équivalents en pré-test. L'âge n'a pas été inclus dans les modèles car il ne corrélait avec aucune mesure (voir Tableau 6.6). La classe a été spécifiée comme facteur aléatoire. Un modèle dans lequel le facteur *classe* était emboîté dans le facteur *zone d'éducation* n'expliquait pas mieux les données que le modèle à un seul facteur aléatoire. Ainsi seul le facteur aléatoire *classe* a été gardé pour l'ensemble des modèles présentés ci-dessous.

#### **Question de recherche 1 : L'entraînement à l'encodage est-il efficace ?**

Le modèle traitant cette question est celui qui compare les trois groupes entraînés par rapport au groupe contrôle (variable entraînement). Le score au pré-test correspondant à la dimension testée a été introduit afin de contrôler le niveau initial des élèves sur cette dimension. Lorsque l'hypothèse est testée sur la dimension encodage, le niveau initial en dictée (score lettre) est ajouté dans le modèle. Lorsque l'hypothèse est testée sur la lecture, c'est le niveau initial en identification de mots qui est introduit. Dans ces deux cas, le modèle inclut également l'interaction entre la variable entraînement et le niveau initial.

#### ***L'entraînement à l'encodage est-il efficace sur l'encodage ?***

Le modèle a été appliqué aux trois mesures d'encodage du post-test : le score composite phonologique, le score composite orthographique et le score lettre de la dictée.

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

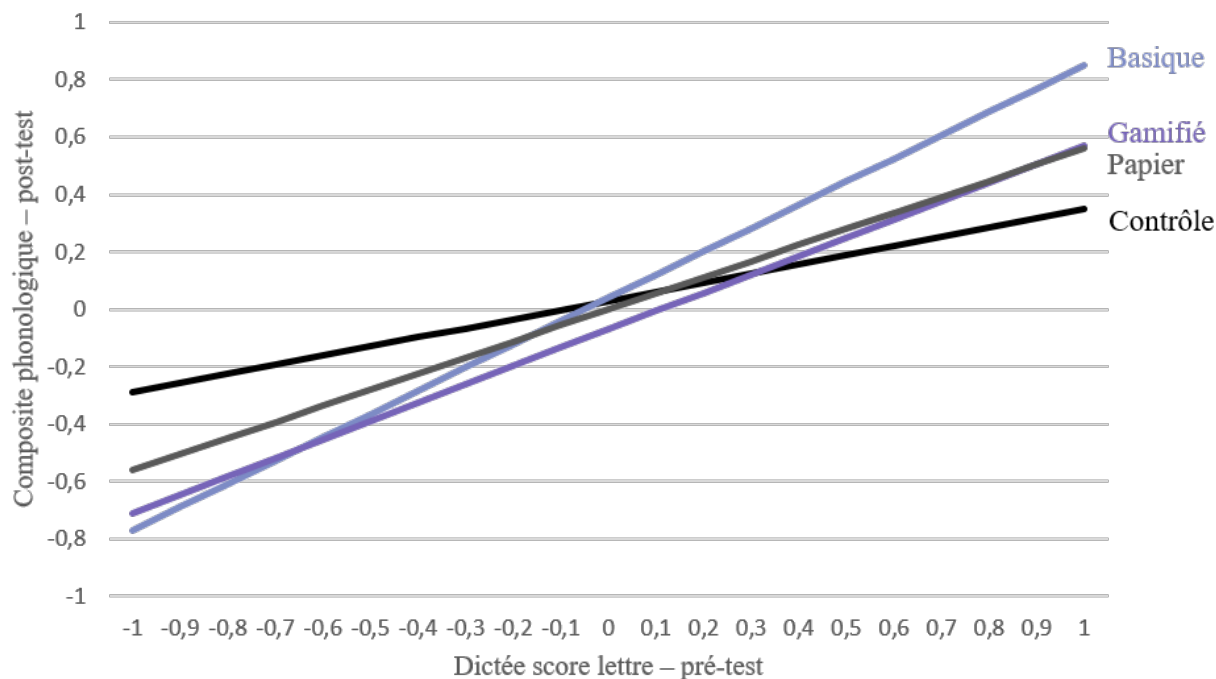
**Score composite phonologique.** La comparaison des groupes entraînés ( $M = 0.71$ ,  $ET = 0.18$ ) au groupe contrôle ( $M = 0.70$ ,  $ET = 0.19$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal de l'entraînement sur le score composite phonologique au post-test ( $\beta = -0.04$ ,  $p = .759$ ,  $IC\ 95\% [-0.32, 0.23]$ ). Cependant, une interaction positive est observée entre la variable entraînement et le niveau initial en dictée ( $\beta = 0.35$ ,  $p = .001$ ,  $IC\ 95\% [0.15, 0.54]$ ). Cela signifie que l'effet de l'entraînement varie en fonction des performances initiales des élèves en dictée. Le  $\beta$  positif révèle que l'effet de l'entraînement est plus important pour les élèves qui étaient initialement les plus forts en dictée.

Lorsque l'on s'intéresse à l'effet spécifique de chaque groupe par rapport au groupe contrôle, il s'avère que le groupe papier ( $M = 0.73$ ,  $ET = 0.16$ ,  $\beta = -0.03$ ,  $p = .845$ ,  $IC\ 95\% [-0.36, 0.30]$ ), le groupe basique ( $M = 0.72$ ,  $ET = 0.2$ ,  $\beta = 0.01$ ,  $p = .958$ ,  $IC\ 95\% [-0.32, 0.34]$ ) et le groupe gamifié ( $M = 0.68$ ,  $ET = 0.19$ ,  $\beta = -0.10$ ,  $p = .559$ ,  $IC\ 95\% [-0.43, 0.23]$ ) ne diffèrent pas significativement du groupe contrôle ( $M = 0.7$ ,  $ET = 0.19$ ). Cependant, une interaction positive est observée entre la variable entraînement et le niveau initial en dictée, pour le groupe basique ( $M = 0.72$ ,  $ET = 0.2$ ) par rapport au groupe contrôle ( $\beta = 0.49$ ,  $p < .001$ ,  $IC\ 95\% [0.24, 0.74]$ ) et pour le groupe gamifié ( $M = 0.68$ ,  $ET = 0.19$ ) par rapport au groupe contrôle ( $\beta = 0.32$ ,  $p = .01$ ,  $IC\ 95\% [0.08, 0.57]$ ). Ces deux interactions confirment que, pour ces deux groupes, l'effet de l'entraînement est d'autant plus important que les élèves avaient un niveau initial élevé en dictée. Un effet tendanciel de l'interaction, dans le même sens, est observé pour le groupe papier ( $M = 0.73$ ,  $ET = 0.16$ ) par rapport au groupe contrôle ( $\beta = 0.24$ ,  $p = .062$ ,  $IC\ 95\% [-0.01, 0.48]$ ). Les droites de régression pour le score composite phonologique en dictée des quatre groupes, en fonction du score initial en dictée, sont présentées dans la Figure [6.14](#). Elles permettent d'observer l'effet positif de l'entraînement pour les élèves initialement les plus forts en dictée, avec un effet qui tend à s'inverser pour les élèves les plus faibles.

**Score composite orthographique.** La comparaison des groupes entraînés ( $M = 0.47$ ,  $ET = 0.16$ ) au groupe contrôle ( $M = 0.49$ ,  $ET = 0.15$ ) révèle un effet faible mais significatif, en défaveur des groupes entraînés, sur le score composite orthographique au post-test ( $\beta = -0.23$ ,  $p = .076$ ,  $IC\ 95\% [-0.44, -0.03]$ ). Cependant, l'effet d'interaction est également observé entre la

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

**Figure 6.14 :** Évolution prédite du score composite phonologique au post-test en fonction du score lettre en dictée au pré-test, pour chaque groupe (pour un élève ayant un score moyen dans les variables contrôles, Raven et score phonologique).



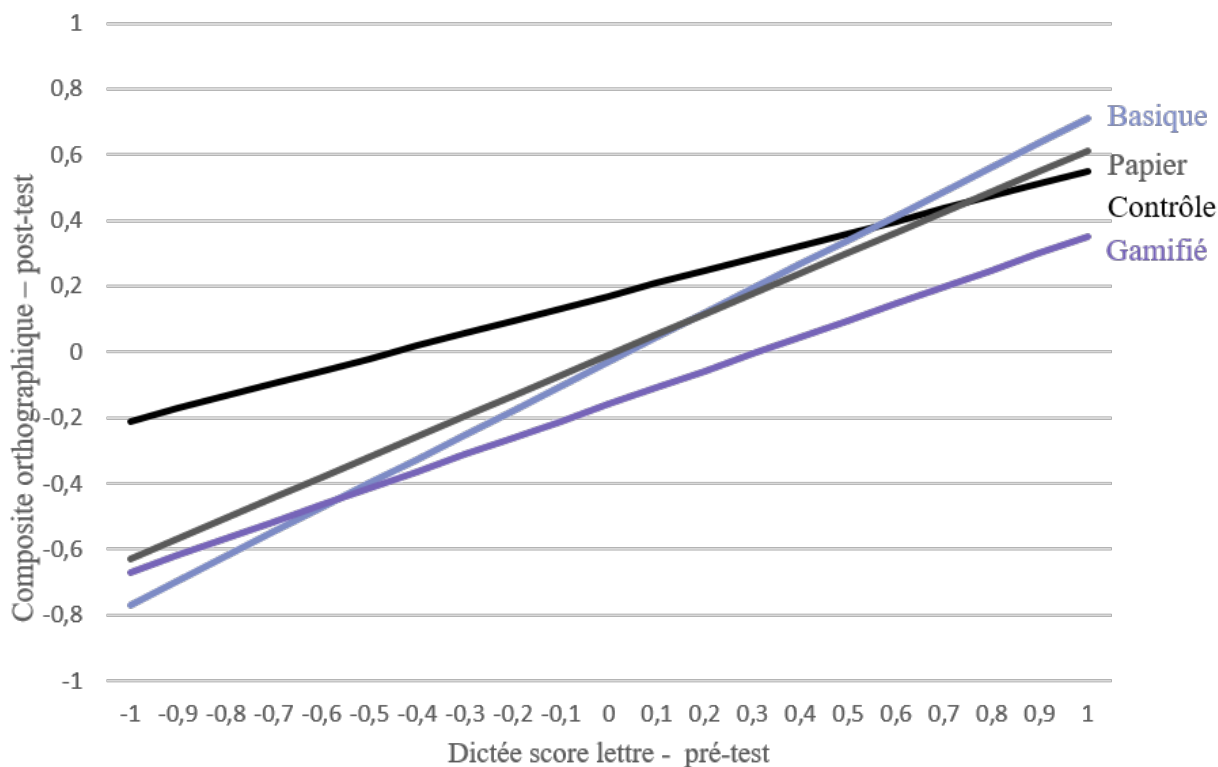
variable entraînement et le niveau initial en dictée ( $\beta = 0.25$ ,  $p = .005$ ,  $IC\ 95\%$  [0.08, 0.43]). Cela signifie que l'effet du groupe varie en fonction des performances initiales des élèves en dictée. La figure des scores prédits en fonction des groupes (Figure 6.15) permet de voir que l'avantage du groupe contrôle est plus important pour les élèves qui étaient initialement les plus faibles en dictée.

Lorsque l'on s'intéresse à l'effet spécifique de chaque groupe par rapport au groupe contrôle, il s'avère que les élèves du groupe gamifié ont des scores significativement plus faibles que le groupe contrôle en post-test ( $\beta = -0.33.$ ,  $p = .004$ ,  $IC\ 95\%$  [-0.56, -0.10]), mais l'interaction avec les scores en pré-test n'est pas significative ( $\beta = 0.13$ ,  $p = .234$ ,  $IC\ 95\%$  [-0.09, 0.35]). Une interaction positive est cependant observée entre la variable groupe et le niveau initial en dictée, pour le groupe basique ( $\beta = 0.36$ ,  $p = .002$ ,  $IC\ 95\%$  [0.14, 0.59]) par rapport au groupe contrôle et pour le groupe papier ( $\beta = 0.24$ ,  $p = .024$ ,  $IC\ 95\%$  [0.03, 0.46]) par rapport au groupe contrôle. Les valeurs prédites pour le score composite orthographique des

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

quatre groupes, en fonction du score initial en dictée, sont présentées dans la Figure 6.15. Elles permettent d'observer l'effet principal en faveur du groupe contrôle, qui est dû à un meilleur score composite orthographique dans ce groupe pour les élèves les plus faibles en dictée au pré-test. Pour les élèves plus forts, les scores semblent plus semblables d'un groupe à l'autre. La figure permet aussi de visualiser le fait que les groupes basique et papier ont favorisé les progrès des plus forts, puisque la pente de leurs droites est plus importante que celle du groupe contrôle. Comme pour le score composite phonologique, l'entraînement dans ces deux groupes a plus fait progresser les élèves initialement forts que faibles.

**Figure 6.15 :** Évolution prédite du score composite orthographique au post-test en fonction du score lettre en dictée au pré-test, pour chaque groupe (pour un élève ayant un score moyen dans les variables contrôles, Raven et score phonologique).



**Score lettre en dictée.** La comparaison des groupes entraînés ( $M = 57.43$ ,  $ET = 18.84$ ) au groupe contrôle ( $M = 54.54$ ,  $ET = 21.32$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal de l'entraînement sur les performances des élèves en dictée score lettre au post-test ( $\beta = 0.11$ ,  $p = .384$ ,  $IC\ 95\% [-0.14, 0.36]$ ). Cependant, une interaction positive est observée entre *pré-test*

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

dictée score lettre\**groupe* ( $\beta = 0.21$ ,  $p = .025$ ,  $IC\ 95\% [0.03, 0.39]$ ). Cela signifie à nouveau que l'effet de l'entraînement dépend des performances initiales des élèves. Le  $\beta$  positif révèle que ce sont les élèves initialement les plus forts qui progressent le plus.

Lorsque l'on s'intéresse à l'effet spécifique de chaque groupe par rapport au groupe contrôle, il s'avère que le groupe papier ( $\beta = 0.18$ ,  $p = .245$ ,  $IC\ 95\% [-0.12, 0.48]$ ), le groupe basique ( $\beta = 0.09$ ,  $p = .546$ ,  $IC\ 95\% [-0.21, 0.40]$ ) et le groupe gamifié ( $\beta = 0.06$ ,  $p = .698$ ,  $IC\ 95\% [-0.24, 0.36]$ ) ne diffèrent pas significativement du groupe contrôle. Cependant, une interaction positive est observée entre le groupe et le score initial en dictée, pour le groupe basique ( $M = 56.9$ ,  $ET = 21.81$ ) par rapport au groupe contrôle ( $M = 54.54$ ,  $ET = 21.32$ ,  $\beta = 0.38$ ,  $p = .002$ ,  $IC\ 95\% [0.14, 0.61]$ ). Cela signifie que la différence entre le groupe contrôle et basique varie en fonction des performances initiales des élèves en dictée. Le  $\beta$  positif révèle que cette différence est plus importante, en faveur du groupe basique, pour les élèves initialement les plus performants en dictée. L'interaction n'est pas significative pour le groupe papier ( $\beta = 0.12$ ,  $p = .326$ ,  $IC\ 95\% [-0.12, 0.35]$ ), ni pour le groupe gamifié ( $\beta = 0.13$ ,  $p = .270$ ,  $IC\ 95\% [-0.1, 0.36]$ ). Les valeurs prédites pour le score lettre en dictée du post-test des quatre groupes, en fonction du score lettre en dictée au pré-test, sont présentées dans la Figure [6.16](#). Elles permettent d'observer que les élèves des groupes gamifié, papier et contrôle présentent des profils assez similaires, alors que dans le groupe basique, il semblerait que l'entraînement soit plus profitable aux élèves ayant initialement les meilleurs scores en dictée.

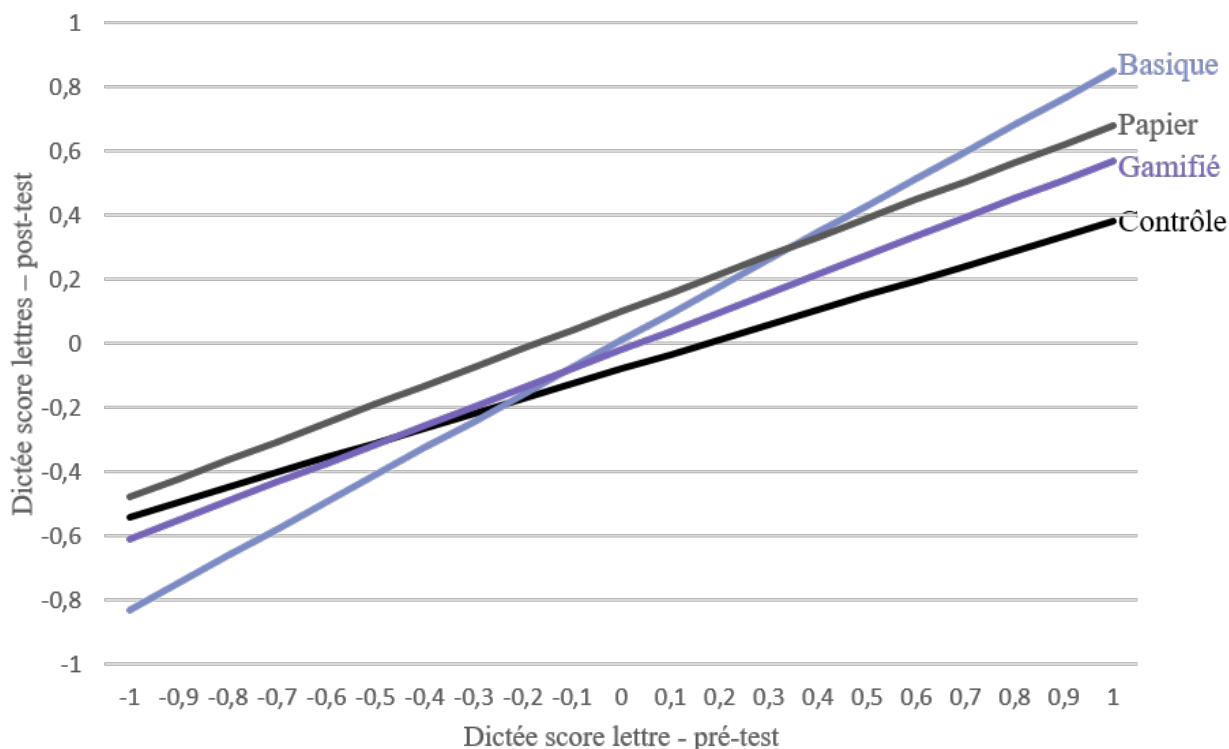
#### ***L'entraînement à l'encodage est-il efficace sur le décodage ?***

Le modèle a été appliqué aux deux mesures de décodage du post-test : le score d'identification de mots et la fluence en décodage issue des évaluations nationales.

**Identification de mots (choix parmi quatre).** La comparaison des groupes entraînés ( $M = 8.96$ ,  $ET = 3.65$ ) au groupe contrôle ( $M = 8.89$ ,  $ET = 3.74$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les performances des élèves en décodage au post-test ( $\beta = -0.09$ ,  $p = .405$ ,  $IC\ 95\% [-0.32, 0.13]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les performances en décodage du pré-test ( $\beta = 0.16$ ,  $p = .094$ ,  $IC\ 95\% [-0.03, 0.35]$ ).

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

**Figure 6.16 :** Évolution prédite du score lettre en dictée au post-test en fonction du score lettre en dictée au pré-test, pour chaque groupe (pour un élève ayant un score moyen dans les variables contrôles, Raven et score phonologique).



**Fluence de décodage.** La comparaison des groupes entraînés ( $M = 39.21$ ,  $ET = 25.68$ ) au groupe contrôle ( $M = 39.40$ ,  $ET = 23.26$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les performances des élèves en fluence de décodage au post-test ( $\beta = -0.06$ ,  $p = .639$ ,  $IC\ 95\% [-0.29, 0.18]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les performances en décodage du pré-test ( $\beta = 0.13$ ,  $p = .250$ ,  $IC\ 95\% [-0.09, 0.36]$ ).

### *L'entraînement à l'encodage est-il efficace sur la conscience phonologique ?*

La comparaison des groupes entraînés ( $M = 0.82$ ,  $ET = 0.2$ ) au groupe contrôle ( $M = 0.77$ ,  $ET = 0.2$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les performances des élèves en conscience phonologique au post-test ( $\beta = 0.15$ ,  $p = .373$ ,  $IC\ 95\% [-0.17, 0.46]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les performances en conscience phonologique du pré-test ( $\beta = -0.02$ ,  $p = .866$ ,  $IC\ 95\% [-0.31, 0.26]$ ).



### *6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?*

En résumé, en réponse à la première question portant sur l'efficacité de l'entraînement à l'encodage, les résultats ont révélé des effets significatifs de l'entraînement sur les performances d'encodage mais pas de transfert de ces progrès sur les performances en lecture et en conscience phonologique. Les effets positifs de l'entraînement sur les performances en encodage sont dépendants du niveau initial des élèves, ils ne sont visibles que sur les élèves qui ont initialement les meilleurs scores en dictée. De plus, c'est avec l'entraînement avec ECRIMO en version basique que l'effet positif de l'entraînement est le plus visible (sur le score lettre et le score composite phonologique). L'avantage des groupes entraînés est visible sur les performances d'encodage phonologique (écrire de façon phonologiquement plausible) mais pas sur le niveau d'orthographe lexicale. Ce sont les participants du groupe contrôle les plus faibles en dictée au pré-test qui ont davantage progressé en orthographe lexicale, par rapport aux 3 groupes entraînés.

#### **Question de recherche 2 : L'entraînement avec ECRIMO sur tablette est-il plus efficace que l'entraînement papier-crayon ?**

Le modèle traitant cette question est celui qui compare les deux groupes entraînés avec les tablettes et ECRIMO, par rapport au groupe entraîné à l'encodage en version papier-crayon (variable tablette). Comme le modèle précédent, le score au pré-test correspondant à la dimension testée a également été introduit afin de contrôler le niveau initial des élèves sur cette dimension. Lorsque l'hypothèse est testée sur la dimension encodage, le niveau initial en dictée (score lettre) est ajouté dans le modèle. Lorsque l'hypothèse est testée sur la lecture, c'est le niveau initial en identification de mots qui est introduit. Dans ces deux cas, le modèle inclut également l'interaction entre la variable tablette et le niveau initial.

#### ***L'entraînement sur tablette est-il plus efficace que l'entraînement sur papier pour l'encodage ?***

Le modèle a été appliqué aux trois mesures d'encodage du post-test : le score composite phonologique, le score composite orthographique et le score lettre de la dictée.

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

**Score composite phonologique.** La comparaison du groupe papier ( $M = 0.73$ ,  $ET = 0.16$ ) aux groupes tablette ( $M = 0.7$ ,  $ET = 0.19$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal de la variable tablette sur les performances des élèves au score composite phonologique du post-test ( $\beta = -0.01$ ,  $p = .931$ ,  $IC\ 95\% [-0.28, 0.25]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les performances en dictée lettre du pré-test ( $\beta = 0.17$ ,  $p = .117$ ,  $IC\ 95\% [-0.04, 0.38]$ ).

**Score composite orthographique.** La comparaison du groupe papier ( $M = 0.5$ ,  $ET = 0.16$ ) aux groupes tablette ( $M = 0.46$ ,  $ET = 0.16$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du support sur les performances des élèves en dictée phonologique au post-test ( $\beta = -0.08$ ,  $p = .456$ ,  $IC\ 95\% [-0.28, 0.12]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les performances en dictée lettre du pré-test ( $\beta = 0.01$ ,  $p = .925$ ,  $IC\ 95\% [-0.19, 0.21]$ ).

**Dictée score lettre.** La comparaison du groupe papier ( $M = 60.88$ ,  $ET = 16.74$ ) aux groupes tablette ( $M = 55.6$ ,  $ET = 19.68$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du support sur les performances des élèves en dictée score lettre au post-test ( $\beta = -0.09$ ,  $p = .326$ ,  $IC\ 95\% [-0.27, 0.09]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les performances en dictée lettre du pré-test ( $\beta = 0.14$ ,  $p = .145$ ,  $IC\ 95\% [-0.05, 0.33]$ ).

***L'entraînement sur tablette est-il plus efficace que l'entraînement sur papier pour le décodage ?***

**Identification (choix parmi quatre).** La comparaison du groupe papier ( $M = 9.49$ ,  $ET = 3.64$ ) aux groupes tablette ( $M = 8.68$ ,  $ET = 3.63$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les performances des élèves en décodage au post-test ( $\beta = -0.04$ ,  $p = .671$ ,  $IC\ 95\% [-0.24, 0.15]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les performances en décodage du pré-test ( $\beta = -0.11$ ,  $p = .257$ ,  $IC\ 95\% [-0.30, 0.08]$ ).

**Fluence de décodage.** La comparaison du groupe papier ( $M = 40.91$ ,  $ET = 28.2$ ) aux groupes tablette ( $M = 38.29$ ,  $ET = 24.27$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les performances des élèves en fluence de décodage au post-test ( $\beta = 0.05$ ,  $p = .655$ ,  $IC\ 95\% [-0.18, 0.28]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les performances en décodage du

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

pré-test ( $\beta = -0.06$ ,  $p = .631$ ,  $IC\ 95\%$   $[-0.29, 0.18]$ ).

#### ***L'entraînement sur tablette est-il plus efficace que l'entraînement sur papier pour la conscience phonologique ?***

La comparaison du groupe papier ( $M = 0.83$ ,  $ET = 0.18$ ) aux groupes tablette ( $M = 0.82$ ,  $ET = 0.18$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les performances des élèves en conscience phonologique au post-test ( $\beta = 0.06$ ,  $p = .709$ ,  $IC\ 95\%$   $[-0.27, 0.40]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les performances en conscience phonologique du pré-test ( $\beta = -0.14$ ,  $p = .281$ ,  $IC\ 95\%$   $[-0.39, 0.11]$ ).

En résumé, par rapport à la question de la supériorité de l'entraînement à l'encodage avec ECRIMO sur tablette, par rapport au groupe entraîné à l'encodage sur papier, les résultats n'ont révélé aucun effet significatif, sur aucune dimension mesurée au post-test. Les entraînements à l'encodage avec ECRIMO semblent donc aussi efficaces qu'un entraînement à l'encodage papier-crayon.

#### ***L'utilisation des tablettes augmente-t-elle la motivation ?***

Pour répondre à cette question, le modèle a été appliqué aux trois dimensions de motivation évaluées par questionnaire. Pour chaque dimension, la mesure de cette dimension au pré-test a été incluse dans le modèle, ainsi que son interaction avec la variable tablette.

**Motivation intrinsèque.** La comparaison du groupe papier ( $M = 9.03$ ,  $ET = 2.67$ ) au groupe tablette ( $M = 8.69$ ,  $ET = 3.63$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les scores des élèves en motivation intrinsèque au post-test ( $\beta = -0.06$ ,  $p = .679$ ,  $IC\ 95\%$   $[-0.36, 0.24]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les scores de motivation intrinsèque du pré-test ( $\beta = -0.06$ ,  $p = .672$ ,  $IC\ 95\%$   $[-0.33, 0.21]$ ).

**Motivation identifiée.** La comparaison du groupe papier ( $M = 10.57$ ,  $ET = 2.18$ ) au groupe tablette ( $M = 9.97$ ,  $ET = 3.36$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les scores des élèves en motivation identifiée au post-test ( $\beta = -0.12$ ,  $p =$

### *6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO*

.342, *IC* 95% [-0.37, 0.13]), ni d'un effet d'interaction avec les scores de motivation identifiée du pré-test ( $\beta = -0.04$ ,  $p = .778$ , *IC* 95% [-0.30, 0.22]).

**Motivation contrôlée.** La comparaison du groupe papier ( $M = 9.97$ ,  $ET = 2.57$ ) au groupe tablette ( $M = 9.55$ ,  $ET = 3.44$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les scores des élèves en motivation contrôlée au post-test ( $\beta = -0.18$ ,  $p = .296$ , *IC* 95% [-0.51, 0.16]), ni d'un effet d'interaction avec les scores de motivation contrôlée du pré-test ( $\beta = -0.14$ ,  $p = .325$ , *IC* 95% [-0.41, 0.14]).

En résumé, par rapport à la question de l'augmentation de la motivation avec le support tablette, par rapport au groupe sur papier, les résultats n'ont révélé aucun effet significatif, sur aucune dimension de la motivation mesurée au post-test. La motivation des élèves pour apprendre à écrire ne semble donc pas être plus élevée lorsque le support tablette est utilisé.

### **Question de recherche 3 : La gamification apporte-t-elle un gain aux apprentissages ?**

Le modèle traitant cette question est celui qui compare le groupe entraîné avec la version basique d'ECRIMO au groupe entraîné avec sa version gamifiée (variable gamification). Comme le modèle précédent, ce modèle inclut le score au pré-test correspondant à la dimension testée, afin de contrôler le niveau initial des élèves sur cette dimension. Lorsque l'hypothèse est testée sur la dimension encodage, le niveau initial en dictée (score lettre) est ajouté dans le modèle. Lorsque l'hypothèse est testée sur la lecture, c'est le niveau initial en identification de mots qui est introduit. Dans ces deux cas, le modèle inclut également l'interaction entre la variable gamification et le niveau initial.

### ***La gamification engendre-t-elle plus de progrès en encodage ?***

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

**Score composite phonologique.** La comparaison du groupe basique ( $M = 0.72$ ,  $ET = 0.2$ ) au groupe gamifié ( $M = 0.68$ ,  $ET = 0.19$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal de la gamification sur les performances des élèves au score composite phonologique du post-test ( $\beta = -0.12$ ,  $p = .527$ ,  $IC\ 95\% [-0.48, 0.25]$ ), ni d'un effet d'interaction avec le score lettre en dictée du pré-test ( $\beta = -0.15$ ,  $p = .244$ ,  $IC\ 95\% [-0.41, 0.10]$ ).

**Score composite orthographique.** La comparaison du groupe basique ( $M = 0.48$ ,  $ET = 0.17$ ) au groupe gamifié ( $M = 0.44$ ,  $ET = 0.15$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal de la gamification sur les performances des élèves en dictée phonologique au post-test ( $\beta = -0.13$ ,  $p = .279$ ,  $IC\ 95\% [-0.35, 0.10]$ ). Un effet d'interaction tendanciel est observé avec le score lettre en dictée du pré-test ( $\beta = -0.23$ ,  $p = .073$ ,  $IC\ 95\% [-0.48, 0.02]$ ), suggérant que la version basique peut être plus profitable que la version gamifiée pour les élèves initialement forts en dictée.

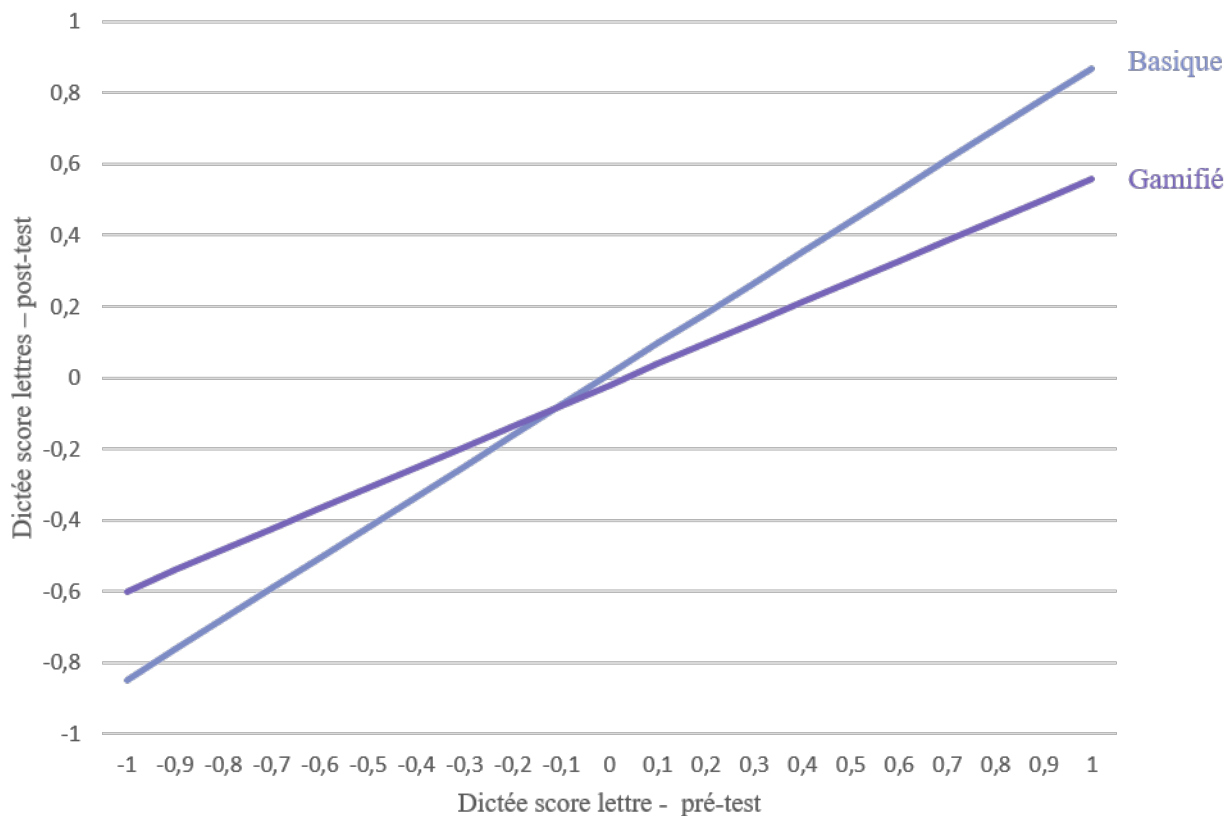
**Score lettre en dictée.** La comparaison du groupe basique ( $M = 56.9$ ,  $ET = 21.81$ ) au groupe gamifié ( $M = 54.49$ ,  $ET = 17.72$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal de la gamification sur les performances des élèves en dictée score lettre au post-test ( $\beta = -0.03$ ,  $p = .812$ ,  $IC\ 95\% [-0.25, 0.19]$ ). Cependant, un effet d'interaction est observé avec les performances en dictée lettre du pré-test ( $\beta = -0.28$ ,  $p = .02$ ,  $IC\ 95\% [-0.51, 0.04]$ ), visible sur la Figure [6.17](#), suggérant que les élèves initialement les plus forts en dictée profitent davantage de l'entraînement avec la version basique.

#### ***La gamification engendre-t-elle plus de progrès en décodage ?***

**Identification (choix parmi quatre).** La comparaison du groupe basique ( $M = 9.22$ ,  $ET = 3.76$ ) au groupe gamifié ( $M = 8.22$ ,  $ET = 3.47$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les performances des élèves en décodage au post-test ( $\beta = -0.08$ ,  $p = .529$ ,  $IC\ 95\% [-0.35, 0.18]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les performances en décodage du pré-test ( $\beta = -0.03$ ,  $p = .777$ ,  $IC\ 95\% [-0.26, 0.19]$ ).

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

**Figure 6.17 :** Évolution prédite du score lettre en dictée au post-test en fonction du score lettre en dictée au pré-test, pour les groupes basique et gamifié (pour un élève ayant un score moyen dans les variables contrôles, Raven et score phonologique).



**Fluence de décodage.** La comparaison du groupe basique ( $M = 43.29$ ,  $ET = 28.5$ ) au groupe gamifié ( $M = 33.99$ ,  $ET = 19.1$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les performances des élèves en fluence de décodage au post-test ( $\beta = -0.20$ ,  $p = .124$ ,  $IC\ 95\% [-0.45, 0.05]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les performances en décodage du pré-test ( $\beta = -0.13$ ,  $p = .342$ ,  $IC\ 95\% [-0.39, 0.13]$ ).

### ***La gamification engendre-t-elle plus de progrès en conscience phonologique ?***

La comparaison du groupe basique ( $M = 0.80$ ,  $ET = 0.18$ ) au groupe gamifié ( $M = 0.84$ ,  $ET = 0.17$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les performances des élèves en conscience phonologique au post-test ( $\beta = 0.17$ ,  $p = .438$ ,  $IC\ 95\% [-0.26, 0.59]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les performances en conscience phonologique du pré-test ( $\beta = -0.09$ ,  $p = .542$ ,  $IC\ 95\% [-0.36, 0.19]$ ).

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

En résumé, par rapport à la question de l'avantage de la gamification sur les apprentissages, les analyses n'ont révélé aucun avantage de la gamification sur les performances en décodage et en conscience phonologique. Sur les performances en encodage, les résultats vont plutôt dans le sens d'un désavantage de la gamification. En effet, les effets d'interaction suggèrent que la version non gamifiée fait davantage progresser les élèves initialement les plus performants en encodage, alors qu'il n'y a pas de différence entre les versions d'ECRIMO pour les autres élèves.

#### ***La gamification augmente-t-elle la motivation ?***

Comme précédemment, le modèle a été appliqué aux trois dimensions de motivation évaluées par questionnaire. Pour chaque dimension, la mesure de cette dimension au pré-test a été incluse dans le modèle, ainsi que son interaction avec la variable gamification.

**Motivation intrinsèque.** La comparaison du groupe basique ( $M = 8.93$ ,  $ET = 3.67$ ) au groupe gamifié ( $M = 8.49$ ,  $ET = 3.6$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les scores des élèves en motivation intrinsèque au post-test ( $\beta = -0.16$ ,  $p = .393$ ,  $IC\ 95\% [-0.52, 0.21]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les scores de motivation intrinsèque du pré-test ( $\beta = -0.05$ ,  $p = .765$ ,  $IC\ 95\% [-0.37, 0.27]$ ).

**Motivation identifiée.** La comparaison du groupe basique ( $M = 9.96$ ,  $ET = 3.46$ ) au groupe gamifié ( $M = 9.98$ ,  $ET = 3.29$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les scores des élèves en motivation identifiée au post-test ( $\beta = -0.01$ ,  $p = .947$ ,  $IC\ 95\% [-0.31, 0.34]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les scores de motivation identifiée du pré-test ( $\beta = 0.03$ ,  $p = .855$ ,  $IC\ 95\% [-0.28, 0.34]$ ).

**Motivation contrôlée.** La comparaison du groupe basique ( $M = 9.14$ ,  $ET = 3.58$ ) au groupe gamifié ( $M = 9.9$ ,  $ET = 3.29$ ) n'a pas révélé la présence d'un effet principal du groupe sur les scores des élèves en motivation contrôlée au post-test ( $\beta = 0.11$ ,  $p = .618$ ,  $IC\ 95\% [-0.34, 0.56]$ ), ni d'un effet d'interaction avec les scores de motivation contrôlée du pré-test ( $\beta = -0.19$ ,  $p = .243$ ,  $IC\ 95\% [-0.51, 0.13]$ ).

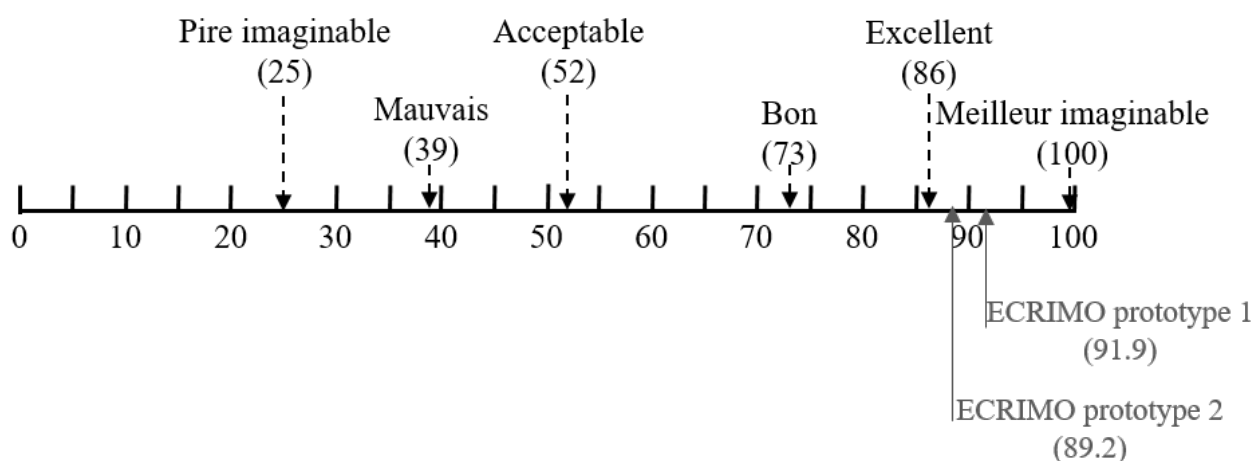
## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

En résumé, les résultats n'ont révélé aucun effet significatif de la gamification, sur aucune dimension de la motivation mesurée au post-test, par rapport à la version non-gamifiée. La motivation des élèves pour apprendre à écrire ne semble donc pas être plus élevée lorsque l'application contient des éléments de jeu.

### 6.3.2.4 Utilisabilité et acceptabilité

Le prototype 2 de l'application ECRIMO a obtenu un score moyen au SUS de 89.2 sur 100 (ET = 6.6), comme représenté sur la Figure 6.18. D'après l'interprétation établie par Bangor *et al.*, (2008), l'utilisabilité d'ECRIMO est jugée comme *excellente* par les enseignants. L'application semble donc facile à prendre en main et facile à mettre en place dans la classe. La version gamifiée a été évaluée comme *excellente* (M = 86.3; ET = 6.5), tout comme la version basique (M = 92.1, ET = 5,8). Comme les deux versions de l'application étaient similaires au niveau de l'espace enseignant, il semble normal que les enseignants les aient jugées de façon identique.

**Figure 6.18** : Score total au SUS du prototype 1 et 2 de l'application ECRIMO.



Lorsque l'on regarde les items du SUS en détail, il apparaît que l'item noté le plus bas (3.25/4) reflète le besoin d'avoir une démonstration pour réussir à utiliser correctement l'application (item 4). Cependant, nous ne savons pas s'il s'agit de l'utilisation de l'application en elle-même qui nécessite d'être montrée ou si c'est sa mise en place dans la classe en atelier. Ceci est une des



### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

limites du SUS. L'item 10 semble également être un peu moins bien noté que les autres (3.33/4), révélant un besoin d'utiliser plusieurs fois l'application pour se sentir familiarisé(e) avec. Lorsque l'on regarde les autres items, il n'apparaît ni difficulté de prise en main, ni difficulté de mise en place de l'application dans les classes.

En prenant en compte les trois items supplémentaires ajoutés à la suite du SUS (efficacité perçue, compatibilité, recommandation), les notes sont plus modérées pour l'utilité perçue (3.25/4), comme déjà observé lors de l'étude pilote. Deux enseignants ne se prononcent pas et cinq disent être *plutôt d'accord* sur le fait que l'application a permis à leurs élèves de progresser. Les notes de 3.75 et 3.8 sont attribuées respectivement aux items "compatibilité de l'application avec les pratiques actuelles" et "recommandation à un pair". Les enseignants rapportent que les élèves sont motivés, notamment lors des premières séances. Cinq enseignants (2 en basique et 3 en gamifié) relèvent qu'au fur et à mesure des séances, la concentration et la motivation des élèves diminuent, ce qu'ils expliquent par la quantité importante d'exercices de l'application, par la durée d'une séance, par le fait qu'il n'y ait qu'un seul type d'exercice, mais aussi principalement par le niveau faible de l'élève. Plusieurs commentaires montrent que l'application semblerait moins adaptée aux élèves les plus faibles, par exemple : "L'application n'a pas aidé les élèves en très grosse difficulté car ils sont restés bloqués au même niveau", "Les exercices sont rapidement compliqués pour les élèves en difficulté pour encoder".

Dans ce questionnaire, aucun commentaire sur la visualisation des résultats des élèves dans l'espace enseignant n'est relevé. Ainsi, les amendements apportée entre les deux études semblent avoir été bénéfiques. Plusieurs problèmes techniques ont cependant été rapportés, entraînant des temps de jeu différents d'une séance à l'autre.

Finalement, 5 enseignants sur 12 déclarent être *extrêmement satisfaits* et 2 sont *plutôt satisfaits* de l'application. Cinq PE déclarent être *très insatisfaits* ou *plutôt insatisfaits*, mais à la question "Pourquoi ?" leurs commentaires ne sont que positifs, ce qui suggère qu'ils se sont trompés en répondant. Les points forts selon les PE sont la possibilité de travailler en autonomie et la

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

facilité d'utilisation, par exemple : "Très facile à mettre en oeuvre. Les élèves sont complètement en autonomie sur une longue durée, ce qui est très agréable pour travailler en ateliers".

### 6.3.3 Discussion

L'étude expérimentale consistait à vérifier l'utilité de l'entraînement à l'encodage par rapport à un groupe sans entraînement, à déterminer si l'usage de l'application ECRIMO pour l'encodage au CP est plus efficace qu'une pratique traditionnelle sans tablette et à établir si l'ajout d'éléments de jeu augmente ou non l'efficacité de l'application. Elle visait également à déterminer si la motivation des élèves à apprendre à écrire était plus importante avec l'usage du numérique et de la gamification. Pour ce faire, pendant un mois et demi, 6 classes ont travaillé avec l'application ECRIMO en version gamifiée, 6 classes avec la version basique, 6 classes se sont entraînées à l'encodage en version papier-crayon, et 7 classes sans entraînement particulier ont constitué le groupe témoin. Les données de 311 élèves ont été collectées avant et après l'entraînement, sur leurs performances en encodage (dimension entraînée pendant l'intervention), en décodage et en conscience phonologique, ainsi que leur motivation à apprendre à écrire. Un questionnaire, similaire à l'étude pilote, a été envoyé aux PE ayant utilisé l'application ECRIMO pour tester son utilisabilité et son acceptabilité sur un plus grand échantillon d'enseignants.

#### 6.3.3.1 Synthèse des résultats

##### **Question de recherche 1 : L'entraînement à l'encodage est-il efficace ?**

Les analyses ont révélé que les élèves initialement les plus forts en dictée ont plus progressé dans les trois groupes entraînés que les élèves du groupe contrôle. Cet effet s'observe uniquement sur la dimension entraînée, l'encodage. L'effet positif de l'entraînement est notable sur deux des trois mesures d'encodage : le score composite phonologique et le score lettre. Ces deux mesures reflètent plutôt les capacités à écrire de façon phonologiquement juste, elles correspondent donc tout à fait à la compétence entraînée, la mise en correspondance des phonèmes avec les graphèmes. Ce résultat atteste donc que l'entraînement a bien entraîné ce qu'il était censé entraîner.

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

L'effet de l'entraînement n'est pas observé pour le score composite orthographique. Cette absence d'effet peut s'expliquer par le fait que l'entraînement avait lieu au début de l'année de CP et avait donc pour objectif d'entraîner les élèves à segmenter les mots entendus en phonèmes et à appliquer les CPG, et non à leur apprendre la forme orthographique des mots. Ainsi, les items proposés pendant l'entraînement étaient surtout des syllabes et des mots simples comprenant des CPG consistantes et fréquentes, ne nécessitant pas de retenir leur forme orthographique pour les écrire correctement. De plus, même si certaines études suggèrent que la mémorisation orthographique lexicale commence dès la première lecture du mot (Share, 2004), la plupart des expériences d'auto-apprentissage montrent que les connaissances orthographiques lexicales s'acquièrent après plusieurs occurrences en lecture et/ou en écriture (Bowey & Muller, 2005; Ginestet *et al.*, 2020b; Nation *et al.*, 2007). Or, pendant l'entraînement, aucun mot n'était répété, dans le but d'offrir à l'élève une grande diversité d'items sur lesquels appliquer les CPG.

L'entraînement à l'encodage n'a pas permis aux élèves de progresser significativement plus que ceux du groupe contrôle en conscience phonologique. Lorsque l'on observe les données descriptives, il semble que les épreuves de conscience phonologique des évaluations nationales étaient peu discriminantes et étaient, surtout en post-test, plutôt bien réussies (6.5). Cette absence de résultats sur la conscience phonologique pourrait donc s'expliquer par un défaut de mesure, une trop faible variabilité du score de conscience phonologique en post-test. Il est également possible que les épreuves de suppression du phonème initial ou final ne soient pas les plus judicieuses pour capter les progrès suite à un entraînement d'encodage. Lorsque les enfants s'entraînent à encoder des mots entendus, la compétence phonologique normalement entraînée est la segmentation en phonèmes, pas la suppression d'un phonème.

L'entraînement à l'encodage n'a pas non plus permis aux élèves de progresser significativement plus que ceux du groupe contrôle en décodage. Pourtant, de nombreuses données montrent qu'ajouter une pratique d'encodage à un enseignement phonique stimule l'acquisition de la lecture (Adams, 1990; Ehri, 1989; Henbest & Apel, 2017; Treiman, 1998; Uhry & Shepherd, 1993; Weiser, 2013; Weiser & Mathes, 2011) et que plus le temps total passé à encoder est long, plus la lecture en bénéficie (Weiser, 2013). Il est alors possible que l'entraînement proposé

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

ait été trop court pour observer un effet positif sur la lecture. Cependant, une intervention de 14 séances d'entraînement réparties sur 7 semaines peut déjà être considérée comme plutôt longue (voir par exemple Chauhan, 2017; Sung *et al.*, 2016). On peut aussi supposer qu'un transfert d'effet de l'encodage sur le décodage se révèle seulement à plus long terme, et que l'entraînement à l'encodage sera plus bénéfique s'il est effectué un peu plus tard dans l'année, lorsque les élèves commencent déjà à décoder en autonomie de plus en plus de mots. Enfin, il est aussi possible que le fait que l'entraînement soit exclusivement porté sur l'encodage, sans aucun exercice de lecture, ait rendu plus difficile le transfert des compétences acquises par encodage vers les situations de décodage. Les applications francophones d'entraînement pour lesquelles un effet positif de l'entraînement sur le décodage a été montré (Abrami *et al.*, 2020; Lassault, 2021), contiennent toutes une diversité importante d'exercices de décodage, d'encodage et de conscience phonologique.

L'entraînement à l'encodage est donc bénéfique pour améliorer les performances des élèves en encodage, mais principalement pour les élèves qui, en début d'année, avaient déjà les meilleures compétences en dictée. Pour les groupes qui se sont entraînés avec ECRIMO sur les tablettes, cela peut s'expliquer par la pratique autonome. En effet, les élèves les plus faibles ont plus de difficulté à travailler en autonomie car ils ont plus besoin d'un étayage et de guidage de la part de l'enseignant (e.g., Rupley *et al.*, 2009). En effet, le numérique ne peut remplacer l'enseignant pour enseigner (Tricot, 2014), ce n'est qu'un outil d'entraînement. Une méta-analyse sur les effets de GraphoGame montre d'ailleurs que l'entraînement avec cette application n'est vraiment efficace que quand elle s'accompagne d'une forte interaction avec les adultes (McTigue *et al.*, 2020). Une autre explication peut provenir de la progression de l'entraînement, que les enseignants ont jugée peu adaptée aux élèves en difficulté. Ce sont aussi les élèves les plus en difficulté qui, selon les PE, ont vu leur motivation baisser au cours des séances. Un des principes pour maintenir la motivation d'un utilisateur est justement de proposer des tâches qui soient suffisamment difficiles mais réalisables (Chen, 2007; Van Roy & Zaman, 2017). Ces résultats et observations doivent être pris en compte pour améliorer l'application : une progression plus lente, avec plus de répétitions, pourrait sans doute bénéficier aux élèves plus en difficulté.

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

Pour conclure, l'entraînement à l'encodage a bien un effet positif sur des habiletés spécifiques d'encodage, mais aucun transfert n'a été observé sur les habiletés en lecture et conscience phonologique. L'entraînement est plutôt adapté aux élèves ayant déjà des capacités d'encodage au départ, ceux qui en ont peu ne bénéficient pas de l'entraînement dans sa forme actuelle. C'est donc un entraînement intéressant à proposer pour faire travailler en autonomie un groupe d'élèves performants, et permettre à l'enseignant d'être plus disponible pour un petit groupe d'élèves plus en difficulté.

#### **Question de recherche 2 : L'entraînement avec ECRIMO sur tablette apporte-t-il un gain aux apprentissages ?**

Notre étude ne montre pas de plus-value du support tablette. Aucun gain supplémentaire sur les apprentissages des élèves n'est observé par rapport au groupe entraîné sur papier-crayon. Ce résultat semble en contradiction avec les méta-analyses révélant un effet général positif du numérique (e.g., Chauhan, [2017](#); Haßler *et al.*, [2016](#); Sung *et al.*, [2016](#)). Cependant, dans la plupart des études évaluant l'impact du numérique sur les apprentissages, l'effet positif est retrouvé lorsque le groupe expérimental utilisant l'outil numérique, est comparé à un groupe contrôle passif (i.e., groupe "Business as usual"), et cet effet disparaît lorsque le groupe contrôle est actif (i.e., même entraînement mais sans tablette, ou entraînement tablette mais avec contenu différent). Par exemple, les élèves entraînés avec le logiciel ABRACADABRA progressent plus que des élèves ayant reçu l'enseignement habituel en classe (Savage *et al.*, [2013](#); Savage *et al.*, [2009](#); Savage *et al.*, [2010](#)). Cependant, lorsque les élèves avec le logiciel ABRACADABRA sont comparés à des élèves avec ABRACADABRA en version papier, le gain sur les apprentissages est le même par rapport à un groupe contrôle passif (McNally *et al.*, [2016](#)). La version papier est même plus efficace sur certaines mesures (McNally *et al.*, [2016](#)). Malheureusement, le type de groupe contrôle des études incluses dans les méta-analyses ou dans les synthèses qui concluent à un effet global positif du numérique, n'est pas toujours spécifié (e.g., Chauhan, [2017](#); Jamshidifarsani *et al.*, [2019](#)). Dans la présente étude, l'effet du numérique est également positif lorsqu'on compare un groupe entraîné avec ECRIMO au groupe contrôle passif. Les groupes basique et gamifié font progresser les élèves les plus forts significativement plus que le groupe contrôle. Cependant, lorsqu'on compare les deux groupes tablette au groupe contrôle

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

actif (groupe papier), l'effet du numérique n'est plus notable. Seule cette comparaison permet de tester l'effet du support numérique sur les apprentissages. Nos résultats sont donc conformes à la littérature.

En effet, pour valider un logiciel ou une application éducative, la plupart du temps, le groupe expérimental avec l'outil numérique est comparé soit à un groupe contrôle passif sans intervention additionnelle (e.g., Potier Watkins *et al.*, 2020; Ruiz *et al.*, 2017), soit à un groupe actif mais entraîné sur une autre compétence, souvent une application numérique de mathématique (e.g., Lassault, 2021; Potier Watkins *et al.*, 2020; Ruiz *et al.*, 2017). Ajouter un groupe entraîné avec le même contenu que l'application ECRIMO, mais sur papier, nous permet de comparer le même contenu d'enseignement administré en autonomie sur tablette et sous forme d'enseignement traditionnel. L'absence d'effet, ici, permet d'affirmer que l'usage d'ECRIMO ne se différencie pas, au niveau de son utilité pour les apprentissages, d'un entraînement papier-crayon. Cependant, la mise en place d'un entraînement papier-crayon entraîne incontestablement des mises en oeuvre différentes par rapport aux classes utilisant une application sur tablette. Par exemple, les enfants s'exercent individuellement et en autonomie avec l'application, alors qu'ils le font en groupe et en interaction avec leur enseignant dans le groupe papier-crayon. En fait, de très nombreuses différences peuvent être relevées entre ces deux types d'entraînement (le rôle de l'enseignant, le choix des exercices en lien avec la progression de la classe, le nombre d'exercices réalisés, les feedbacks, les aides, le geste moteur). Cette longue liste souligne la difficulté extrême que représente, dans ce type de recherche en milieu scolaire, la mise en place de groupes contrôles actifs équivalents aux groupes expérimentaux. Finalement, les résultats montrent que ces deux mises en oeuvre différentes de l'entraînement à l'encodage sont aussi efficaces.

Un facteur qui aurait pu être responsable d'une augmentation des performances avec le support numérique est la motivation des élèves. Plusieurs études ont montré que le numérique motive davantage les élèves (voir par exemple la méta-analyse de Sung *et al.*, 2016). Les analyses statistiques ne montrent aucune indication confortant cette hypothèse. Dans notre étude, la motivation des élèves pour apprendre à écrire n'était pas plus élevée chez les élèves des groupes tablette que chez les élèves du groupe papier. Il se peut que nous n'ayons pas observé de

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

différence entre nos groupes car la motivation était, dès le pré-test et encore plus au post-test, très élevée pour tous les élèves. Ensuite, même si les enseignants ont relevé une motivation accrue de la plupart des élèves pour utiliser la tablette, il s'agissait peut-être d'une satisfaction ou d'une envie, mais n'entraînant pas forcément une hausse de la motivation pour apprendre à écrire (Tricot, 2020).

Ce qui est important de noter ici est que le groupe papier et les groupes tablette progressent de façon identique. Nous pouvons donc conclure que l'application ECRIMO n'affecte pas négativement les performances des élèves et a une efficacité équivalente à une pratique fréquente de dictées traditionnelles en classe. ECRIMO semble donc être un outil suffisamment utile, mais aussi facilement utilisable et acceptable pour organiser la mise en place d'ateliers en classe. En effet, les enseignants ont souligné et apprécié le fait que les élèves puissent être en complète autonomie et que la mise en oeuvre de l'application soit facile.

#### **Question de recherche 3 : La gamification apporte-t-elle un gain aux apprentissages ?**

Une différence significative apparaît entre le groupe gamifié et le groupe basique sur le score lettre de dictée : les élèves initialement les plus forts profitent plus de l'entraînement basique que de l'entraînement gamifié. Autrement dit, l'entraînement dans la version basique creuse plus fortement les écarts entre les élèves que la version gamifiée. Une différence tendancielle allant dans le même sens est observée sur le score orthographique.

Cette différence ne semble pas explicable par une différence de motivation. En effet, la gamification n'a pas d'effet sur les trois dimensions de la motivation. Selon la théorie de l'apprentissage par la gamification de Landers (2014), la présence d'éléments de jeu impacte l'apprentissage en augmentant la motivation des apprenants, qui elle-même va augmenter les performances des élèves. Dans notre cas, la version gamifiée n'a pas entraîné d'augmentation de la motivation, ni des performances des élèves par rapport à la version basique. Au contraire, la version basique fait davantage progresser les élèves initialement forts par rapport à la version gamifiée.

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

Ce phénomène est peut-être révélateur d'un effet plutôt négatif des éléments de jeu introduits dans la version gamifiée, auxquelles les élèves seraient sensibles. En effet, la gamification peut détourner l'élève du but d'apprentissage en favorisant une motivation extrinsèque, le poussant alors à utiliser l'application pour obtenir des récompenses (Van Roy & Zaman, 2017). Cependant, la motivation contrôlée n'est pas plus élevée chez les élèves du groupe gamifié. La quantité d'éléments de jeu utilisés, leur qualité ou leur nature peuvent être en cause. Les éléments de jeu peuvent détourner les élèves de la tâche principale et perturber leur attention (Mayer, 2008), s'approchant plus du détail séduisant que du mécanisme de jeu motivant. Cependant, comme dans de nombreuses études, il est difficile ici de déterminer les éléments responsables de l'effet négatif de la gamification, car c'est une association de plusieurs éléments qui a été utilisée et non un élément unique (Landers, 2014). De ce fait, et comme préconisé par Landers (2014), il est nécessaire d'interpréter l'association et non les éléments un par un.

La version gamifiée d'ECRIMO n'a donc pas amené les élèves à être plus motivés pour écrire et semble même avoir éloigné les élèves de la tâche principale d'encodage, puisque la version basique apparaît comme plus efficace pour faire progresser les élèves.

### Utilisabilité et acceptabilité

Dans cette deuxième étude, les enseignants ont jugé l'application ECRIMO comme très utilisable et acceptable, ce qui corrobore les premiers retours de l'étude pilote. L'outil semble leur avoir permis de travailler en ateliers tournants avec un groupe en complète autonomie. Les modifications réalisées à la suite de l'étude pilote ont été bien accueillies. Les enseignants se sont bien emparés de l'espace enseignant pour visualiser les résultats des élèves.

Avec ces informations, il semble que l'application, au niveau de l'enseignant ne nécessite pas de modification. En répondant au SUS, les enseignants de notre étude ont globalement déclaré ne pas avoir besoin d'assistance, mais l'un semblait demander une démonstration. Il pourrait être possible de faire une courte vidéo pour introduire l'utilisation de l'application aux enseignants et la mise en place de groupes en autonomie dans leur classe, et ainsi améliorer l'utilisabilité et l'acceptabilité de l'application.



### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

Pour augmenter l'adoption de l'outil numérique par les PE, Kalogiannakis et Papadakis (2019) ont trouvé que la perception de l'utilité et de la facilité d'utilisation étaient les critères les plus importants pour les enseignants. Dans notre étude, l'utilité perçue était, comme les autres items, bien notée par les enseignants mais était tout de même l'item le moins bien évalué. Une attention particulière doit être portée à ce point. Le fait d'évaluer l'efficacité réelle de l'application sur les apprentissages devrait permettre d'augmenter la perception d'utilité des enseignants. Au niveau de la prise en main, l'application ECRIMO semble être facilement utilisable, par les PE comme par les élèves.

Finalement, cette deuxième étude a permis de confirmer la bonne utilisabilité et acceptabilité de l'application par les enseignants. Elle a également permis de valider la nouvelle présentation des résultats des élèves. Il serait pertinent de s'intéresser à l'élève, utilisateur principal de l'outil. De plus, les enseignants relèvent que quelques élèves sont moins motivés et engagés au fil des séances. Questionner les élèves ou les observer pendant l'utilisation de la tablette dans ses deux versions pourrait apporter des pistes intéressantes pour améliorer l'ergonomie et l'efficacité de l'application. Par exemple, sur le modèle de Martens *et al.*, (2018), des séances de co-conception avec les élèves pourraient être mises en place pour déterminer les meilleurs éléments de jeu à ajouter à la version gamifiée.

#### 6.3.3.2 Limites

Plusieurs limites de cette étude peuvent être soulignées. La limite la plus importante est que les traces d'entraînement laissées par les élèves dans les tablettes, n'ont pas été analysées. La prise en compte des temps de jeu, du nombre d'exercices réussis sur le nombre d'exercices joués, le dernier niveau atteint, etc. offrent des opportunités d'en savoir davantage sur l'utilisation en classe, sur le suivi du protocole et sur la progression des élèves. Une étude d'efficacité menée sur le logiciel EVASION (Meyer, 2019) a montré que le temps de jeu des élèves était très variable et que certaines classes n'avaient pas respecté le protocole expérimental. Dans leurs analyses, le facteur temps de jeu expliquait une part de variance significative. Nous n'avons malheureusement

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

pas eu le temps de mener ce travail, qui sera conduit ultérieurement.

Au niveau des groupes, des inégalités ont été observées. Les groupes, constitués au hasard, n'étaient finalement pas équivalents en terme d'origine socio-culturelle (voir Tableau 6.3). Les écoles situées en REP/REP+ étaient plus nombreuses dans la composition des groupes gamifié et basique que les deux autres groupes. De plus, le groupe gamifié était composé de plus d'élèves dont les parents avaient un niveau d'études inférieur au BAC par rapport aux trois autres groupes. Cependant, les quatre groupes étaient malgré ça équivalents sur l'ensemble des mesures de pré-tests, sauf sur la conscience phonologique que nous avons incluse dans les modèles afin d'en contrôler l'effet.

Au niveau des mesures, regrouper la dictée de 8 mots proposée dans les évaluations nationales, le score orthographique à la dictée de 20 mots et l'épreuve de choix orthographique n'était finalement peut-être pas pertinent. La tâche de choix orthographique consistait à retrouver, parmi trois homophones, celui avec la bonne orthographe (e.g., écrent, écran, écrand). Le regroupement des ces 3 scores se justifiait théoriquement car ils nécessitaient tous, a priori, que les élèves aient une bonne connaissance de la forme orthographique des mots. Cependant, ils étaient issus d'épreuves de nature différente. L'épreuve de choix orthographique est une épreuve de reconnaissance orthographique, dans laquelle la connaissance orthographique est indispensable, mais où le hasard amène aussi à un tiers de réponses correctes. Les dictées sont des épreuves de rappel où le hasard n'apporte rien ou presque, mais elles peuvent aussi être réussies partiellement (pour les mots simples) sans connaissance orthographique. A l'appui de cette hétérogénéité, la corrélation entre l'épreuve de choix orthographique et le score de la dictée des évaluations nationales n'est que de .33 (voir tableau 6.7), valeur assez basse par rapport à la corrélation entre les deux mesures incluses dans le score phonologique, par exemple ( $r = .61$ ). Ainsi, ce score composite orthographique n'est peut-être pas pertinent car regroupant des mesures trop hétérogènes, pour ce niveau de classe en tout cas.

Enfin, notre étude ne prend pas en compte l'effet de similarité entre l'entraînement et l'évaluation. Plusieurs études ont montré l'importance de la similarité. Lorsque l'évaluation

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

présente des différences par rapport à l'entraînement, elle nécessite un transfert d'apprentissage (Bosse *et al.*, 2014; Mombo, 2021). En effet, le groupe papier a pu être avantagé car les séances d'entraînement à l'encodage ont été réalisées en écriture manuscrite, comme lors de l'évaluation, alors que les groupes tablette se sont entraînés en cliquant sur des lettres alors que les évaluations faisaient appel à l'écriture manuscrite. Il aurait donc été intéressant de proposer une tâche d'évaluation avec les mêmes modalités d'exercices que dans l'application ECRIMO afin de contrôler l'effet de similarité entraînement/évaluation.

#### 6.3.3.3 Améliorations

Le test de ce deuxième prototype a suscité de nombreuses réflexions dans l'équipe d'auteurs, chercheurs et éditeur. Les résultats sont encourageants car ils confirment qu'ECRIMO peut être utilisé en classe de CP, avec une utilité équivalente à une pratique fréquente de dictées en classe. Cependant, il semble que l'application puisse être améliorée, notamment pour que son efficacité soit visible auprès des élèves en difficulté. Nous poursuivons donc la conception et l'évaluation d'ECRIMO. Un travail collaboratif avec des enseignantes a eu lieu entre octobre 2021 et décembre 2021. L'objectif était de travailler ensemble sur les différents points qui ont été soulevés tant avec les données quantitatives que qualitatives de l'étude pilote et de l'étude expérimentale. Cette collaboration a permis d'aboutir à un troisième prototype d'ECRIMO. Une synthèse des réflexions et modifications est exposée dans les prochains paragraphes, dont certaines sont illustrées dans la Figure 6.19.

Premièrement, nous observons dans cette étude que l'application fait progresser les élèves, mais uniquement les élèves qui étaient initialement les meilleurs et sur quelques habiletés ciblées. Il est donc nécessaire d'améliorer l'entraînement en lui-même pour qu'il bénéficie à tous les élèves. Trois éléments clés à l'apprentissage, développés dans le Chapitre 1.2.1, peuvent être perfectionnés pour améliorer l'entraînement ECRIMO : l'explicitation, les feedbacks et la différenciation.

Lorsque les CPG n'étaient pas connues des élèves, les consignes ne leur permettaient pas de réussir l'exercice car elles n'étaient pas assez explicites. Celles-ci ont été améliorées pour ne

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

cibler qu'une seule CPG à chaque exercice. Dans la future version d'ECRIMO qui sera testée en 2022, chaque CPG sera clairement donnée avec sa prononciation et son écriture (voir Figure 6.19 A).

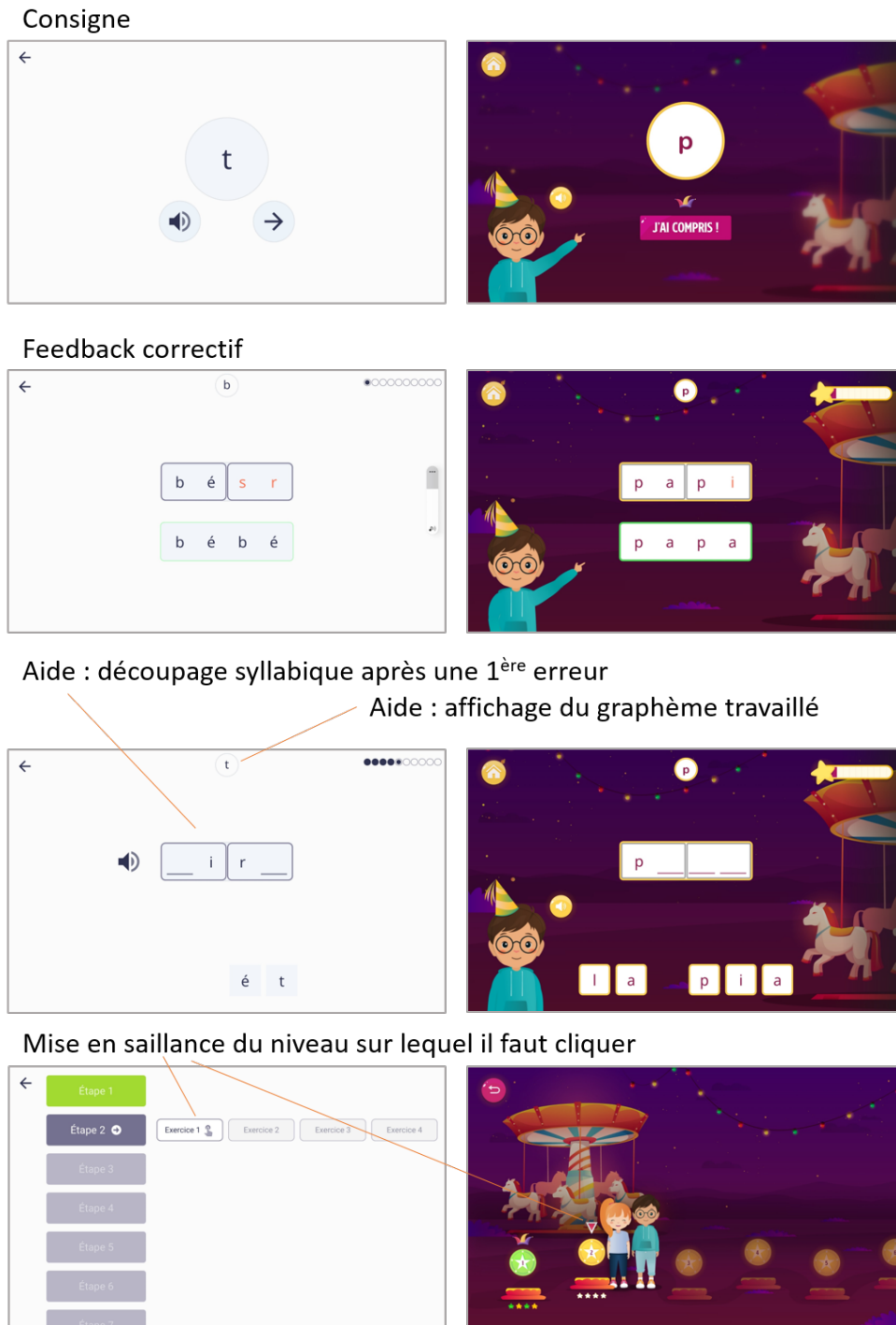
Au niveau des feedbacks, il nous est apparu que le feedback correctif n'était pas vraiment utile pour les élèves car il était présenté succinctement et l'élève ne pouvait pas identifier la différence avec sa propre erreur car elle n'était plus visible à l'écran. La présentation de la bonne réponse, après deux essais consécutifs échoués, a été modifiée pour pallier à ces défauts soulignés par les enseignantes (voir Figure 6.19 B).

Adapter l'application aux élèves les plus faibles est l'enjeu essentiel de l'amélioration d'ECRIMO. Nous ne pouvons pas proposer des exercices ciblés pour chaque élève en fonction de leur propre performance car cela demanderait l'utilisation de techniques de *machine learning* dont le développement n'est pas envisageable à court terme par l'éditeur. Cependant, nous pouvons agir à plusieurs niveaux. Premièrement, la progression a été modifiée pour éviter aux élèves de rencontrer des CPG non apprises en classe. Pour cela, les progressions des méthodes les plus utilisées et celle de la méthode Lili CP ont été analysées pour proposer une unique progression ECRIMO. Ainsi par exemple, la CPG /f/-"f" n'est rencontrée dans ECRIMO que si elle a été introduite dans les différentes méthodes de référence. Ensuite plusieurs aides ont été ajoutées. La CPG travaillée est affichée pendant les cinq premiers items de l'exercice (voir Figure 6.19 C), puis est cachée mais disponible avec sa prononciation pour les cinq items suivants, si l'enfant clique dessus. Ensuite, après une première erreur, la prononciation de l'item cible est plus lente, rendant plus saillant le découpage en syllabes, et la case de réponse est découpée en syllabes également. Il est alors possible de cliquer sur les cases pour entendre la syllabe du mot à encoder (voir Figure 6.19 D).

Deuxièmement, le support numérique n'a pas ajouté de plus-value aux apprentissages. Certaines fonctionnalités de l'application sont à parfaire. Mayer (2005) a listé 10 principes à respecter lorsque l'on utilise le multimédia. Un de ces principes, le principe de redondance, consiste à éviter de présenter les mêmes informations de différentes manières. Ce principe n'était pas respecté dans la présentation des consignes qui étaient à la fois orales et écrites dans la version testée. Il a été décidé de supprimer la consigne écrite qui chargeait inutilement l'écran et

6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

Figure 6.19 : Améliorations du prototype 2.



n'était le plus souvent pas lue par les élèves. Seule la CPG travaillée est maintenant affichée (voir Figure 6.19 A). Un autre principe important qui n'a peut-être pas été assez respecté est celui du surlignage. Il consiste à mettre en relief les informations importantes pour orienter l'attention de l'utilisateur. Les enseignants ont relevé que les élèves les plus en difficulté rejetaient souvent

## 6. La démarche intégrée : évaluation de l'application ECRIMO

le même exercice. Ce phénomène peut être expliqué par un taux d'échec trop élevé qui ne permet pas de débloquent le niveau suivant. Cependant, lors de la phase de co-conception, les cinq PE ont observé minutieusement le comportement des élèves et constaté que certains élèves ne comprenaient pas sur quel niveau il fallait cliquer : ils cliquaient toujours sur le même. Ce problème est un vrai défaut d'utilisabilité dont nous n'avions pas du tout conscience et qui, pourtant, a une grande importance. La découverte de ce problème souligne toute la nécessité de notre démarche d'amélioration par une co-conception. Un simple problème d'ergonomie peut entraîner une mauvaise compréhension de l'application et de fait, une absence de progrès chez l'élève. Nous avons donc utilisé le principe de surlignage pour mettre en évidence le niveau sur lequel l'enfant doit cliquer pour continuer d'avancer dans les différents exercices (voir Figure [6.19](#) E).

Troisièmement, nous nous sommes interrogés sur la version gamifiée qui ne motive pas plus les élèves que la version basique et semble même moins efficace. Les éléments de jeu utilisés sont donc à revoir. Dans les commentaires des enseignants, une PE dit avoir observé que lorsque les élèves avaient compris qu'il fallait finir les 24 niveaux, leur motivation augmentait considérablement. Seulement, les élèves ne l'avaient pas compris d'eux même, mais grâce à l'explication de l'enseignante. Ici, la présence d'un défi aurait pu augmenter leur motivation. Dans la version gamifiée, la barre de progression a été conçue pour faire penser à un chemin avec un point de départ et d'arrivée, cependant le challenge n'est peut-être pas assez perceptible par les élèves. Ajouter un scénario (une fiction) pourrait permettre de poser le contexte en présentant les personnages, leur histoire, justifier l'environnement dans lequel ils sont et montrer le chemin à parcourir pour atteindre un but en le présentant comme un défi (e.g., retrouver Papi en faisant le moins d'erreurs possibles). La méta-analyse de Sailer et Homner ([2020](#)) a montré qu'inclure une fiction était bénéfique pour les apprentissages. Selon Van Roy et Zaman ([2017](#)) et la théorie de l'autodétermination (Deci & Ryan, [2000](#)), la présence d'un challenge permet de répondre au besoin de compétence, lorsque celui-ci est atteignable, et ainsi d'augmenter la motivation des élèves. Inclure un scénario est d'autant plus pertinent avec la méthode Lili CP que les personnages de la version gamifiée sont les personnages de la méthode. Ainsi cela permettrait

### 6.3. Étude 2 : L'application est-elle utile ? Y a-t-il une plus-value du numérique et de la gamification ?

d'intégrer davantage l'application à l'enseignement qui a lieu en classe (Tricot & Amadieu, 2020).

#### 6.3.4 Conclusion

L'entraînement ECRIMO a pu être partiellement validé au niveau de son utilité pour les apprentissages. Il a permis à certains élèves de développer leur compétence en encodage plus que ceux du groupe contrôle. L'utilisation de la tablette n'a pas impacté ni négativement ni positivement les apprentissages par rapport à un entraînement similaire sur papier. De plus, le support a été très apprécié par les enseignants qui ont pu facilement mettre en place des ateliers avec un groupe sur l'application ECRIMO en totale autonomie. L'ajout d'éléments de jeu n'a pas été un facteur de motivation supplémentaire et a même été, dans certains cas, moins bénéfique que la version basique de l'application ECRIMO.

Grâce à ces deux études, pilote et expérimentale, il a été possible de constater plusieurs défauts d'utilité, d'utilisabilité et d'acceptabilité au niveau de l'élève, alors même que l'utilisabilité et l'acceptabilité de l'outil sont évaluées comme *excellentes* du côté enseignant. L'application est très prometteuse pour entraîner les élèves en encodage au CP et pour permettre aux enseignants de mener des ateliers en classe. La validation n'étant que partielle, le processus de conception et d'évaluation est réitéré comme présenté dans la Figure 2.8. Une phase de co-conception avec des enseignantes a permis d'élaborer un troisième prototype. Lors de cette phase, les PE ont pu tester différentes améliorations décidées ensemble, ce qui a permis de les affiner au fur et à mesure de nos réunions. Le troisième prototype sera testé en février 2022, avec un plus grand nombre d'enseignants.

# Chapitre 7

## Discussion générale

### Sommaire

---

<b>7.1 Synthèse des résultats</b> . . . . .	<b>286</b>
7.1.1 Analyser les pratiques enseignantes . . . . .	286
7.1.2 Évaluer l'utilisabilité et l'acceptabilité . . . . .	287
7.1.2.1 Démarches . . . . .	287
7.1.2.2 Résultats . . . . .	289
7.1.2.3 Réflexion sur la démarche . . . . .	291
7.1.3 Évaluer l'utilité . . . . .	293
7.1.3.1 Démarche . . . . .	293
7.1.3.2 Résultats . . . . .	294
7.1.3.3 Réflexion sur la démarche . . . . .	296
<b>7.2 Originalité et apports de la démarche utilisée</b> . . . . .	<b>297</b>
<b>7.3 Conception et évaluation d'outils pédagogiques, une démarche</b> <b>intégrée</b> . . . . .	<b>300</b>
<b>7.4 Conclusion</b> . . . . .	<b>305</b>

---



L'objectif principal de cette thèse était d'évaluer l'efficacité et l'ergonomie de certains outils et de certaines séquences de la méthode Lili CP au cours de sa conception, afin d'identifier des pistes concrètes d'amélioration. L'objectif étant que la méthode soit adoptée par le plus grand nombre d'enseignants, les utilisateurs ont été mis au centre de la conception et de la démarche d'évaluation. Les actions d'évaluations/améliorations ont été réalisées sur certains éléments de la méthode, choisis en accord avec les auteurs. Les domaines de la psychologie du développement cognitif, des sciences de l'éducation, de l'ergonomie cognitive et de l'ingénierie pédagogique ont permis de mener à bien ce projet.

Dans ce dernier chapitre, les principaux résultats seront discutés en regard de la dimension évaluée. Un regard critique sera ensuite porté sur la démarche utilisée et sur ses apports, pour aboutir enfin à une proposition de démarche de conception et évaluation intégrées.

## 7.1 Synthèse des résultats

### 7.1.1 Analyser les pratiques enseignantes

La première étude a consisté à interroger les pratiques enseignantes actuelles, afin de comprendre l'environnement de travail dans lequel la méthode va s'insérer. Nous avons obtenu les réponses de 1 220 enseignants français. Plusieurs données nous ont particulièrement intéressées. Nous avons pu constater que les enseignants n'utilisaient pas une seule méthode mais en combinaient plusieurs. En majorité, les enseignants s'appuient sur une méthode principale qu'ils complètent en "piochant" dans d'autres méthodes. La Planète des Alphas et Borel Maissonny sont les méthodes complémentaires les plus souvent citées. Le guide pédagogique est le support le plus utilisé dans les méthodes de lecture et les PE sont intéressés par un guide pédagogique présenté au format bi-média, papier et numérique. Ils recherchent des activités à réaliser en autonomie et des moyens de différenciation. La proposition d'utiliser des tablettes est plutôt bien accueillie par les enseignants les plus jeunes et par ceux ayant le matériel à disposition. Tous les PE semblent également intéressés par des ressources pour travailler la compréhension.

Cette enquête a permis de confirmer, sur un plus grand échantillon, la fréquence de pratiques enseignantes préalablement observées dans d'autres études (e.g., Goigoux, [2016](#)). Elle nous a

## 7. Discussion générale

aussi permis d'accéder à leurs attentes et aux raisons qui sous-tendent leurs choix d'outils. Ces données sont indispensables lors de la conception d'outils (Gulliksen *et al.*, 2003). Elles ont pu être prises en compte dans le choix des éléments de la méthode Lili CP qui ont été évalués dans le cadre de cette thèse, et plus largement dans les choix faits par les auteurs et l'éditeur pendant toute la conception de la méthode.

En somme, cette étape d'analyse des pratiques enseignantes s'est révélée efficace pour mieux appréhender l'environnement dans lequel la méthode va être intégrée et pour mieux comprendre les attentes et habitudes des PE. Cette étape nous semble indispensable et doit être mise en oeuvre au préalable de la conception et de l'évaluation, par l'utilisation de questionnaires, d'observations ou d'entretiens. Elle constitue un point d'entrée dans la démarche intégrée de conception/évaluation que nous proposons.

### 7.1.2 Évaluer l'utilisabilité et l'acceptabilité

#### 7.1.2.1 Démarches

Trois éléments innovants de la méthode ont été évalués au niveau de leur utilisabilité et de leur acceptabilité : l'outil frappe-fusion, l'interface web du guide pédagogique et l'application numérique ECRIMO. Trois démarches d'évaluation différentes ont été mises en place, seul le SUS (Brooke, 1996) a été utilisé à chaque fois. En effet, dans une conception centrée utilisateur, le processus d'évaluation est modulable et doit être adapté à chaque produit, en fonction de l'objectif du projet ou de l'environnement dans lequel le produit va s'insérer (Gulliksen *et al.*, 2003).

L'outil frappe-fusion, conçu pour travailler la combinatoire, est destiné à une utilisation en rituel pour accompagner l'introduction d'une nouvelle CGP et l'apprentissage de sa fusion à d'autres CGP. Nous avons considéré les enseignants comme les utilisateurs premiers puisque ce sont eux qui manipulent l'outil, même si les élèves sont aussi concernés. La conception de l'outil était bien avancée, il suffisait de le mettre en oeuvre à partir de la description des auteurs. Ces derniers cherchaient à savoir si l'outil était utilisable par les PE et acceptable dans les classes,

et quelles étaient les améliorations possibles. Un test utilisateur en situation naturelle a été employé (Lallemand & Gronier, 2015). Nous avons procédé en deux phases pendant lesquelles 17 enseignants devaient utiliser l'outil dans leur classe avec leurs élèves. Dans la première phase, ils avaient pour consigne de suivre la notice d'utilisation pendant 2 mois puis de répondre au SUS (Brooke, 1996) et à des questions additionnelles. A cette mesure, des observations en classe se sont ajoutées. Puis, dans la deuxième phase de 2 mois, les enseignants devaient s'appropriier l'outil et compléter à nouveau un questionnaire sur leurs pratiques liées à l'outil.

Le guide pédagogique au format web vise une prise en main plus simple et une meilleure compatibilité avec les pratiques enseignantes. Cet outil concerne uniquement les enseignants, qui vont l'utiliser pour préparer et mener leurs séances d'apprentissage. Le guide pédagogique est en cours de conception et, au moment de l'étude, sa transformation en site web était encore au stade d'idée. Les auteurs voulaient déterminer quelle interface favoriserait une meilleure prise en main du guide. Deux interfaces ont donc été comparées lors d'un test utilisateur mené à distance en situation asynchrone (Lallemand & Gronier, 2015). Des mesures de performances (nombre d'items réussis sans erreur de navigation, nombre de clics et temps de réponse) ont été prélevées pendant une tâche de recherche d'informations. Ces mesures objectives ont été complétées avec des mesures subjectives de la charge de travail ressentie pendant la tâche (Hart, 1986) et de l'utilisabilité perçue (Brooke, 1996).

L'application ECRIMO a pour objectif d'entraîner les élèves à l'encodage de manière autonome. Son utilisateur principal est l'élève. Néanmoins, l'enseignant est également concerné par son utilisabilité et son acceptabilité car c'est lui qui va choisir de l'intégrer à son enseignement ou non. Il supervise également l'utilisation qu'en font ses élèves. De plus, dans l'application, un espace lui est dédié pour accéder aux performances des élèves. Nous nous sommes principalement intéressés à cet utilisateur secondaire mais qui joue un rôle primordial dans son adoption. L'application est passée du stade de description au stade de prototype fonctionnel avec l'aide d'un développeur d'applications mobiles. L'objectif était d'évaluer l'acceptabilité et l'utilisabilité de l'application par les enseignants et de déterminer les améliorations possibles. Pour ce faire, une démarche itérative a été mise en place, en situation d'utilisation réelle (Lallemand & Gronier,

## 7. Discussion générale

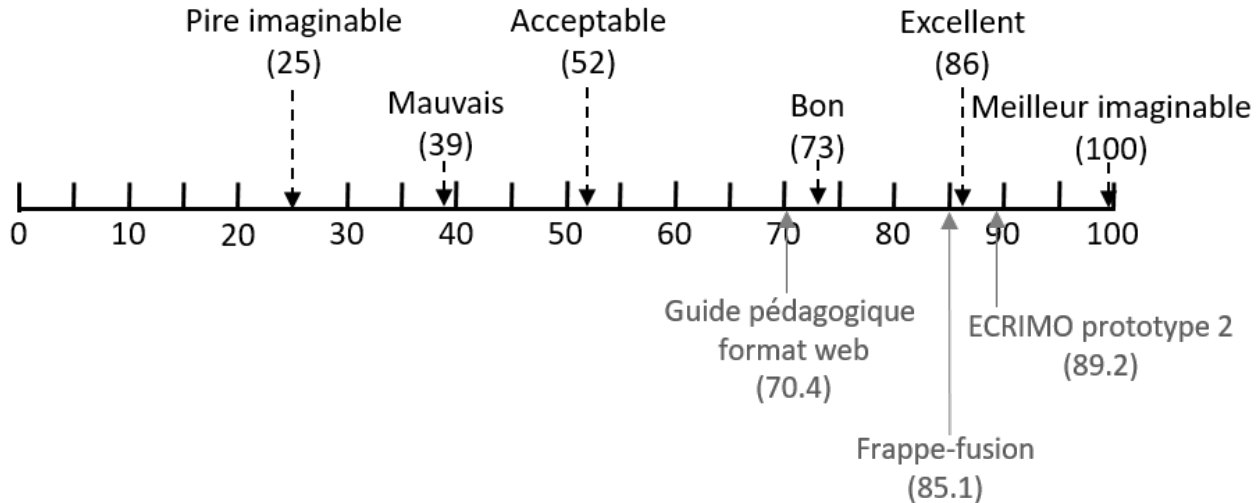
(2015). Une première étude pilote s'est consacrée à cette question, avec quatre enseignants et une quarantaine d'élèves. Après un mois d'utilisation, les PE ont complété le SUS (Brooke, 1996) et des questions additionnelles, notamment sur le comportement des élèves et l'espace enseignant. Un deuxième prototype a été proposé sur la base des retours des enseignants. La procédure d'évaluation a été réitérée sur ce second prototype, après 2 mois d'utilisation et auprès de 12 PE et 150 élèves.

### 7.1.2.2 Résultats

D'après les normes de Bangor *et al.*, (2008), les scores moyens au SUS (voir Figure 7.1) montrent que les enseignants ont jugé l'utilisabilité *excellente* pour le frappe-fusion ( $M = 85.1$ ,  $ET = 12$ ), *bonne* pour les deux interfaces web du guide pédagogique ( $M=70.44$ ,  $ET = 17.93$ ) et *meilleure imaginable* pour l'application ECRIMO ( $M = 89.2$ ,  $ET = 6.6$ ). La bonne utilisabilité de ces outils peut s'expliquer par la pluridisciplinarité de l'équipe qui en est à l'origine, composée d'enseignants, de chercheurs et de l'éditeur. L'interface web du guide pédagogique est l'outil jugé le moins utilisable. De fait, l'équipe pluridisciplinaire a été bien moins sollicitée pour élaborer les deux versions de cette interface que pour les autres outils.

Globalement, l'utilisabilité de ces trois outils est bonne, avec des scores moyens au-dessus (frappe-fusion et ECRIMO) ou très proches (interface web) du score moyen de 68 retrouvé dans plusieurs études (e.g.;, Brooke, 2013; Sauro, 2011). Vlachogianni et Tselios (2021) ont analysé les résultats de 104 études qui ont mesuré l'utilisabilité de technologies pour l'éducation. Ils ont trouvé que le score moyen au SUS sur les applications numériques était de 73.62 ( $ET = 13.49$ ) et de 63.82 ( $ET = 16.52$ ) pour les sites internet. Nos résultats sont congruents avec ceux analysés par Vlachogianni et Tselios (2021) et apparaissent même légèrement supérieurs. Même si les scores au SUS sont élevés, notamment pour l'outil frappe-fusion et ECRIMO, plusieurs pistes d'améliorations ont pu être données.

L'acceptabilité des trois outils est plus délicate à comparer du fait qu'il n'existe pas d'échelle de mesure standardisée. Cependant, nous avons tenté de l'appréhender en ajoutant des questions à la suite du SUS (recommandation, compatibilité, satisfaction). Les enseignants déclarent être prêts à recommander les trois outils à leurs pairs. Encore une fois, l'interface web est moins bien

**Figure 7.1** : Score total au SUS des trois outils évalués.

notée que les deux autres. Les items sur la compatibilité avec les pratiques actuelles et sur la satisfaction liée à l'outil ont été ajoutés pour ECRIMO et le frappe-fusion. Les deux outils sont jugés compatibles avec les pratiques actuelles et semblent avoir suscité de la satisfaction chez leurs utilisateurs. Les enseignants ont observé que la plupart de leurs élèves prenaient du plaisir à travailler avec ces deux outils. Le frappe-fusion a été beaucoup utilisé par les enseignants et certains ont continué à l'utiliser hors du contexte d'expérimentation, ce qui révèle que l'outil s'inscrit bien dans l'environnement de travail des enseignants et qu'il répond à un besoin. De même, l'application ECRIMO qui, pendant l'étude pilote, ne devait être utilisée que deux fois par semaine, l'a été finalement beaucoup plus. L'analyse des pratiques enseignantes que nous avons préalablement menée a révélé l'intérêt des PE pour des ressources et des activités qui permettent un travail des élèves en autonomie. Les commentaires des PE à la suite de l'expérimentation ont montré que l'outil ECRIMO répondait à cette attente. Pour le guide du PE en format web, les interfaces ont été jugées moins utilisables par rapport aux deux autres outils, mais correspondent quand même à une attente des enseignants. Ils sont 38 sur 40 à être favorables à l'idée d'avoir un guide au format numérique.

Pour conclure, les différents critères évalués, recommandation à un pair (Rogers, 1995), compatibilité avec les pratiques (Tricot & Plégat-Soutjis, 2003), réponses aux attentes (Tricot & Plégat-Soutjis, 2003), satisfaction des utilisateurs (Venkatesh *et al.*, 2012), satisfaction des

## 7. Discussion générale

parties prenantes (Nielsen, 1993), révèlent que les trois outils extraits de la méthode Lili CP ont une bonne acceptabilité, c'est-à-dire qu'ils correspondent aux contraintes de la classe et aux attentes des PE.

### 7.1.2.3 Réflexion sur la démarche

Pour chaque outil évalué, la démarche mise en oeuvre pour avoir le plus d'informations possibles sur l'utilisabilité et l'acceptabilité a été adaptée. Seul le SUS (Brooke, 1996) a été utilisé à chaque fois. Il permet d'avoir une vue générale sur l'utilisabilité de l'outil et de pouvoir faire référence à une norme (Bangor *et al.*, 2009; Bangor *et al.*, 2008). Cependant, il donne seulement des directions dans lesquelles regarder, mais ne permet pas de savoir précisément quels éléments changer ou ajouter. Par exemple, plusieurs enseignants ont dit avoir besoin d'une démonstration pour utiliser correctement ECRIMO. Mais cela concerne-t-il l'utilisation de l'espace enseignants dans l'application ou la mise en oeuvre des ateliers en classe? Ces deux éléments sur lesquels peut porter la démonstration sont très différents. Le SUS reste le questionnaire le plus validé et le plus utilisé aujourd'hui (Gronier & Baudet, 2021) pour sa passation simple et rapide. Certains auteurs utilisent des échelles d'utilisabilité plus proches de leur situation pour avoir des informations plus précises (e.g., Ballatore *et al.*, 2019; Hoareau *et al.*, 2021). En 2021, Hoareau et son équipe ont développé une échelle pour mesurer l'utilisabilité perçue, l'utilité perçue et l'acceptabilité d'une application éducative pour des enseignants de maternelle. Basée sur les modèles décrits dans le Chapitre 2, cette échelle semble en tous points pertinente pour nos prochaines études sur l'application ECRIMO. Comme le SUS, cette échelle est concise et permet de donner, facilement et rapidement, un premier aperçu de la pertinence d'un outil. Elle a cependant l'inconvénient, par rapport au SUS, de ne pas disposer de normes.

Employer le SUS avec des questions supplémentaires a été une démarche intéressante pour nous. Cependant, nous avons pu nous rendre compte que les enseignants verbalisaient peu sur les difficultés rencontrées et sur les améliorations possibles. Les questionnaires doivent rester concis, avec peu de questions, mais doivent permettre aux utilisateurs de se remémorer l'utilisation de l'outil en situation, pour pouvoir en discuter. Dans l'étude sur l'interface web, les

échelles utilisées, à la suite de la tâche de recherche d'informations, ont donné des informations complémentaires sur la charge mentale ressentie et sur l'utilisabilité générale. Cependant, les trois questions ouvertes de la fin n'ont pas suffi à déterminer ce qu'il fallait améliorer dans les interfaces pour réduire la charge mentale et améliorer la prise en main du site. Ce test utilisateur, réalisé à distance de manière asynchrone, a finalement donné peu d'indices sur les points faibles et les points forts des interfaces.

Dans les questionnaires d'évaluation, le choix des questions est primordial. Les discussions informelles ou les échanges de mails avec les enseignants permettent d'affiner le questionnement, en proposant des items relatifs à des problèmes cités par certains. Nous avons pu appliquer cette démarche pour ECRIMO. Les questions sont nées des différents échanges avec les PE tout au long de leur utilisation. Il en est de même pour l'outil frappe-fusion, où les questionnaires ont été adaptés en fonction des observations menées en classe.

Ces observations menées en classe pendant le rituel de combinatoire avec l'outil frappe-fusion se sont révélées d'une grande utilité pour pointer des erreurs d'utilisation fondamentales. Elles sont un complément important du questionnaire qui ne permet pas d'accéder à ces informations. La notice d'utilisation pourra être améliorée pour éviter ces erreurs. Des entretiens auraient également pu être des sources d'informations intéressantes. Ils sont très souvent utilisés dans les tests utilisateurs (Lallemand & Gronier, 2015). Par exemple, les entretiens d'explicitation utilisent un ensemble de techniques pour permettre à l'individu de se remémorer l'évènement passé et mettre en mots précisément les actions réalisées (Vermersch, 2019). Cependant, cette démarche est coûteuse en temps. La mettre en place sur l'utilisation d'un premier prototype avec très peu d'enseignants pourrait se révéler pertinent pour percevoir en amont des problèmes d'utilisabilité ou d'acceptabilité.

L'entraînement explicite à la compréhension des pronoms n'a pas fait l'objet d'une évaluation de son utilisabilité et de son acceptabilité. Cependant, le fait d'avoir mené nous-mêmes les séances a permis de soulever précisément plusieurs points faibles et de proposer de nombreuses pistes d'amélioration, bien plus qu'avec la passation à distance de l'étude interface web par

## 7. Discussion générale

exemple. L'expérimentateur va facilement repérer les problèmes d'utilisation ou de compatibilité, car il observe directement la mise en application d'un outil pour lequel il connaît les attendus, en tentant lui-même de l'utiliser. L'expérimentateur, concentré sur son étude, peut être plus sensible aux écarts d'utilisation, par rapport à l'enseignant qui s'adapte automatiquement aux difficultés.

Finalement, utiliser des échelles normées, accompagnées par des questions supplémentaires et associées à des observations nous ont permis d'évaluer l'utilisabilité et l'acceptabilité perçues des enseignants, sur plusieurs éléments de la méthode Lili CP. Au regard de nos différents protocoles, il semble pertinent de débiter par un premier test, mené par des expérimentateurs (évaluateur ou membre de l'équipe de conception) pour permettre des premiers ajustements. Ensuite, observer et s'entretenir avec des PE ayant utilisé l'outil permettrait de soulever de nouveaux points faibles et de constater des erreurs d'utilisation. Cette phase d'entretiens peut s'envisager en collaboration avec l'éditeur, qui a l'habitude de soumettre des projets aux enseignants lors de focus groupe et d'entretiens avec des PE sous forme de maquettes. Puis, des échelles de mesures normées comme le SUS ou l'échelle de Hoareau *et al.*, (2020), complétées par des questionnaires construits sur la base des observations et des entretiens, permettraient de récolter l'avis de nombreux utilisateurs.

### 7.1.3 Évaluer l'utilité

Les études portant sur l'utilité ont ciblé deux éléments particulièrement innovants de la méthode : les séquences d'enseignement explicite de la compréhension à partir de la séquence relative au traitement des pronoms et l'usage régulier et en autonomie de l'application numérique d'encodage ECRIMO.

#### 7.1.3.1 Démarche

L'enseignement explicite de l'interprétation de pronoms a pour objectif d'apprendre aux lecteurs débutants à traiter les indices de genre et de nombre pour résoudre les expressions pronominales. Dans la méthode Lili CP, cet entraînement est inclus dans un enseignement de la compréhension articulé en stratégies. Le travail sur l'interprétation des pronoms est



passé du stade de description au stade de prototype fonctionnel. Les auteurs souhaitaient savoir si l'entraînement pouvait être efficace dès le CP sur la compétence entraînée et si les bénéfices pouvaient se généraliser à la compréhension de textes. Pour évaluer l'utilité de ce premier prototype sur les apprentissages des élèves, une étude expérimentale a été menée en classe par des expérimentateurs. Lors de sept séances, 92 élèves ont profité de l'entraînement à l'interprétation des pronoms de Lili CP et 85 élèves ont reçu un entraînement à la compréhension générale de textes. Les performances des élèves en compréhension de phrases pronominales et en compréhension de textes ont été mesurées avant et après l'intervention.

Le deuxième prototype de l'application ECRIMO a été évalué au niveau de son utilité pour les apprentissages. Les auteurs de la méthode ont souhaité vérifier si l'application permettait bien de faire progresser les élèves sur la dimension entraînée, l'encodage, et si les bénéfices se généralisaient aux autres habiletés du lire/écrire. Pour la mise en oeuvre de l'entraînement, les auteurs voulaient connaître les plus-values sur les apprentissages du support tablette, ainsi que l'utilisation de la gamification. Pour ce faire, pendant deux mois, 81 élèves ont utilisé la version gamifiée de l'application ECRIMO, 69 élèves la version basique, 82 la version papier de l'entraînement et 80 élèves ont constitué le groupe contrôle. Leurs performances en encodage, décodage et conscience phonologique ont été mesurées avant et après l'intervention, ainsi que leur motivation à apprendre à écrire.

### 7.1.3.2 Résultats

Les résultats ont révélé que les entraînements à l'interprétation des pronoms et à l'encodage avec l'application ECRIMO font bien progresser les élèves sur la compétence entraînée. Ils sont donc utiles, ils permettent d'atteindre le but visé (Tricot & Tricot, 2000, p.3), c'est-à-dire mieux comprendre des phrases pronominales et mieux encoder des mots. Un autre objectif de l'application ECRIMO était de fournir aux enseignants un dispositif permettant la mise en oeuvre de moments de différenciation au sein de la classe, pendant lesquels certains élèves s'entraînent en autonomie pendant que l'enseignant travaille plus particulièrement avec un petit groupe, notamment les élèves les plus en difficulté, pour renforcer leurs apprentissages. Les résultats obtenus indiquent que l'application répond à cet objectif puisque les résultats montrent

## 7. Discussion générale

que ce sont les élèves de bon niveau qui profitent le plus du travail d'encodage en autonomie avec l'application, ils en profitent autant que s'ils travaillaient cette habileté avec leur enseignant. Ces résultats sont très encourageants, même s'il reste à améliorer l'application afin que les élèves les plus fragiles en bénéficient aussi. Plusieurs facteurs peuvent expliquer l'absence d'effet de l'application ECRIMO auprès de cette catégorie d'élèves, comme la progression trop rapide et la situation d'autonomie complète. En effet, même pour des applications spécifiquement conçues pour améliorer la lecture des élèves fragiles, l'interaction avec l'adulte reste un facteur clé de leur efficacité (e.g., McTigue *et al.*, 2020).

Ces entraînements n'ont cependant pas permis de généraliser les bénéfices à d'autres compétences que celle explicitement entraînée, mais ce résultat n'est pas isolé dans la littérature. Il n'est pas rare, dans les études menées en situation réelle et à grande échelle, de ne pas observer les effets escomptés d'un dispositif innovant (e.g., Gentaz *et al.*, 2013; James-Burdumy *et al.*, 2012; Meyer, 2019; Tual, 2020). Par ailleurs, d'autres recherches cherchant à établir l'efficacité des dispositifs et pratiques pédagogiques observent souvent que les effets des entraînements sont restreints aux compétences entraînées Dommes *et al.*, (e.g., 1984) ou seulement à un certain public (e.g., Thomas, 2020). Par exemple, Fricke *et al.*, (2013) ont observé que des entraînements administrés pendant les deux dernières années d'école maternelle, et destinés à améliorer les capacités de langage oral de jeunes enfants fragiles, améliorent effectivement les habiletés entraînées (vocabulaire, compétence narrative et conscience phonologiques). Mais cette amélioration n'a pas d'effet sur l'acquisition des premières habiletés de lecture (décodage). D'autres recherches ont pu observer une généralisation des habiletés entraînées vers des habiletés connexes. C'est le cas notamment des entraînements ciblant l'automatisation de la lecture (décodage et fluence) qui permettent souvent d'observer une amélioration des capacités générales de compréhension en lecture (Suggate, 2016). Les recherches indiquent aussi que ces effets, s'ils sont probants immédiatement après les interventions, tendent à s'estomper avec le temps (Denton *et al.*, 2021; Suggate, 2016). C'est également ce qu'observent Watkins et Dehaene (p. d.) avec l'application éducative Kalulu qui a des effets positifs à court-terme sur plusieurs habiletés de la lecture, mais qui, à long terme, ne sont plus observables. Il est probable que l'ancrage des apprentissages et leur généralisation nécessitent un temps plus long, une réactivation fréquente

et l'intégration des outils dans le curriculum de la classe.

### 7.1.3.3 Réflexion sur la démarche

Notre démarche d'évaluation de l'utilité a consisté à évaluer, après plusieurs mois d'utilisation, l'efficacité de deux éléments de la méthode Lili CP, suffisamment tôt dans le processus de conception pour permettre des ajustements. En effet, si l'outil ne répond pas à son objectif d'apprentissage il est primordial de le savoir rapidement pour le modifier. Ces deux tests d'efficacité ont inclus des élèves scolarisés en REP et hors REP, car les deux entraînements visent tous les élèves. Seuls les progrès à court-terme ont été mesurés et ont été comparés à un groupe actif, entraîné différemment à la même compétence. Leur évaluation a été menée en classe, de façon écologique pour ECRIMO. Pour l'enseignement explicite à l'interprétation des pronoms, il aurait fallu faire un deuxième test en demandant aux enseignants d'administrer eux-mêmes les entraînements, améliorés à partir des observations réalisées par les expérimentateurs sur le premier prototype.

Évaluer l'utilité des entraînements à l'interprétation des pronoms et à l'encodage d'ECRIMO, a permis de souligner leur intérêt pour les apprentissages de la compréhension et de l'encodage. Ces tests d'efficacité ont également révélé que les deux entraînements étaient perfectibles. Les tests ayant été réalisés tôt dans le processus de conception, des améliorations vont pouvoir être apportées. En s'appuyant sur ces deux tests et sur les résultats d'études avec un protocole semblable, il semble primordial d'inscrire l'outil dans un processus itératif de conception-évaluation. L'efficacité de l'outil doit être évaluée dès les premiers prototypes pour permettre des ajustements. Dans un premier temps, réaliser cette évaluation sur un échantillon réduit, les entraînements étant menés par des expérimentateurs ou des enseignants accompagnés permet de récolter des premiers résultats sur son efficacité et des indications pour l'améliorer le cas échéant. Une fois les améliorations apportées, l'outil doit être testé dans des conditions proches de son utilisation finale, c'est-à-dire avec une population enseignante diversifiée, sans accompagnement spécifique, dans différents contextes socio-démographiques, et avec des mesures de performance immédiates et différées.

## 7. Discussion générale

En somme, une ou plusieurs évaluations doivent être conduites sur un échantillon restreint pour permettre des premières modifications avant de procéder à une réelle validation de l'efficacité de l'outil, le test devant alors représenter une situation similaire à l'utilisation finale et être élargi à un échantillon plus important.

### 7.2 Originalité et apports de la démarche utilisée

Plusieurs aspects originaux de notre recherche peuvent être soulignés. Premièrement, son sujet d'étude est inédit. Des travaux de thèse ont déjà été réalisés sur des méthodes de lecture (e.g., Malti, 2018), mais à notre connaissance aucune n'a accompagné le processus de conception d'une méthode en l'évaluant. De nombreuses méthodes ont été conçues par des chercheurs (e.g., Bonjour *et al.*, 2010; Colé *et al.*, 2004), mais n'ont pas fait l'objet d'une évaluation, tant du point de vue ergonomique que de celui de son efficacité.

La méthode Lili CP n'a pas été évaluée dans son entièreté, mais durant sa conception, permettant des ajustements pour améliorer son utilisabilité, son acceptabilité et son utilité, conditions de son adoption par les enseignants et de son efficacité pour l'apprentissage des élèves. Les évaluations ont porté sur différents aspects importants d'une méthode de lecture allant des séances d'apprentissage de la compréhension et du code, en passant par la mise en place d'ateliers autonomes, jusqu'au support enseignant en testant une interface du guide pédagogique au format web.

Le deuxième aspect original et innovant concerne la collaboration étroite qui s'est instaurée avec une maison d'édition. Présente et sollicitée lors de chaque étude, elle nous a permis de profiter de toutes les connaissances et expériences des éditrices pour travailler au plus proche des utilisateurs. Dans leur métier, elles sont amenées à réaliser des relectures critiques de propositions pédagogiques en se mettant à la place de l'enseignant ou de l'élève, et nous avons pu en profiter largement, notamment dans la finalisation du matériel à tester et dans l'élaboration des questionnaires. Les travaux n'ont pas été menés pour l'entreprise, mais avec elle. De plus, cette collaboration assure à terme la diffusion des outils auprès des enseignants, et ainsi permet

## 7.2. Originalité et apports de la démarche utilisée

de renforcer le lien recherche - terrain.

Troisièmement, de manière importante, les utilisateurs ont été mis au centre de la conception et de l'évaluation. En effet, l'équipe pluridisciplinaire de conception était composée de chercheurs, d'éditeurs et d'enseignants, intégrant dès le début les futurs utilisateurs dans le processus. De plus, l'appel à des utilisateurs potentiels tout au long du processus d'évaluation représente, à notre avis, un point fort et original de notre recherche. Les utilisateurs ont été interrogés en amont à travers une enquête pour connaître les pratiques actuelles, pendant l'évaluation pour mesurer l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité des différents outils, et après l'évaluation afin d'utiliser leurs retours pour les améliorer.

Quatrièmement, la méthodologie utilisée est intégrative, inspirée de plusieurs domaines, dont la psychologie cognitive, la psychologie du développement, l'ergonomie, l'ingénierie didactique, et les sciences de l'éducation. L'efficacité et l'ergonomie ont été évaluées conjointement, ce qui est très rarement fait en parallèle. Souvent les concepteurs s'intéressent à l'un ou à l'autre : l'ergonome s'intéressant surtout à l'utilisabilité et à l'acceptabilité, les chercheurs en psychologie ou sciences de l'éducation s'intéressant à l'efficacité. Les applications éducatives créées par des chercheurs, notamment, sont rarement évaluées sur leurs dimensions d'utilisabilité ou d'acceptabilité (voir par exemple Lassault, 2021; Meyer, 2019; Potier Watkins, 2021; pour un contre exemple voir Navarro, 2017).

L'évaluation de l'utilisabilité et de l'acceptabilité a tenté d'être la plus précise possible : utilisation d'échelles normées, recours à plusieurs mesures adaptées à chaque protocole et tests utilisateur réalisés en situation réelle. La démarche s'est inspirée des différents modèles théoriques et des différentes approches, notamment l'approche centrée utilisateur, l'ergonomie de conception et la conception continuée dans l'usage, en essayant de comprendre et de définir le plus clairement possible chaque terme utilisé.

Les tests d'efficacité ont également suivi une méthodologie rigoureuse répondant aux critères d'une recherche scientifique. Les résultats du/des groupe(s) expérimental(aux) ont été comparés à ceux d'au moins un groupe contrôle actif, entraîné différemment sur une habileté semblable.

## *7. Discussion générale*

Les groupes ont toujours été constitués aléatoirement. Les cotations et les analyses statistiques ont été faites dans la mesure du possible par des acteurs non impliqués dans le projet et aveugles aux hypothèses ou aux groupes expérimentaux. Conformément à la visée intégrative de notre recherche, l'interprétation de nos résultats quantitatifs a été également mise en regard des données qualitatives recueillies.

Cette démarche a aussi eu l'avantage de satisfaire l'entreprise en apportant une aide à la conception par l'évaluation d'outils innovants pour lesquels les auteurs et les éditeurs se posaient des questions. Les tests nous ont permis de mettre en évidence certaines difficultés d'utilisabilité. Par exemple, nous avons pu remarquer que certains élèves ne progressaient pas dans les niveaux d'ECRIMO car ils ne comprenaient pas où cliquer. Le test du frappe-fusion a permis de clarifier la notice d'utilisation et ainsi d'éviter que les enseignants ne frappent les graphèmes dans le sens inverse de la lecture. Les tests de séances portant sur une stratégie de compréhension ont conduit à proposer des allègements et des aides pour accompagner les enseignants dans la démarche d'explicitation. Mener ces expérimentations a permis d'avancer le processus de conception de ces différents outils. L'enquête préalable a donné des informations importantes aux auteurs, aux expérimentateurs, mais également aux éditeurs sur les préférences ergonomiques des enseignants. Finalement, cette collaboration recherche – éditeur a permis d'enrichir nos connaissances du terrain et d'acquérir de nombreux savoirs sur l'élaboration d'outils pédagogiques. D'autre part, l'entreprise a pu découvrir de nouvelles façons d'évaluer ses outils pédagogiques.

Au niveau scientifique, notre recherche nous permet d'affirmer qu'il est nécessaire de conduire une évaluation des outils éducatifs dans leurs trois dimensions d'utilité, d'utilisabilité et d'acceptabilité avant leur mise à disposition sur le terrain. Ces trois dimensions définissent ensemble l'efficacité d'un dispositif pédagogique. Les différents protocoles que nous avons mis en oeuvre montrent qu'il est possible d'opérationnaliser et d'évaluer simultanément ces dimensions par l'utilisation d'une méthodologie adaptée à chacune d'elle, dans une démarche de conception centrée utilisateur. Nos résultats nous permettent de proposer en synthèse une démarche intégrée de conception des outils pédagogiques.

## 7.3 Conception et évaluation d'outils pédagogiques, une démarche intégrée

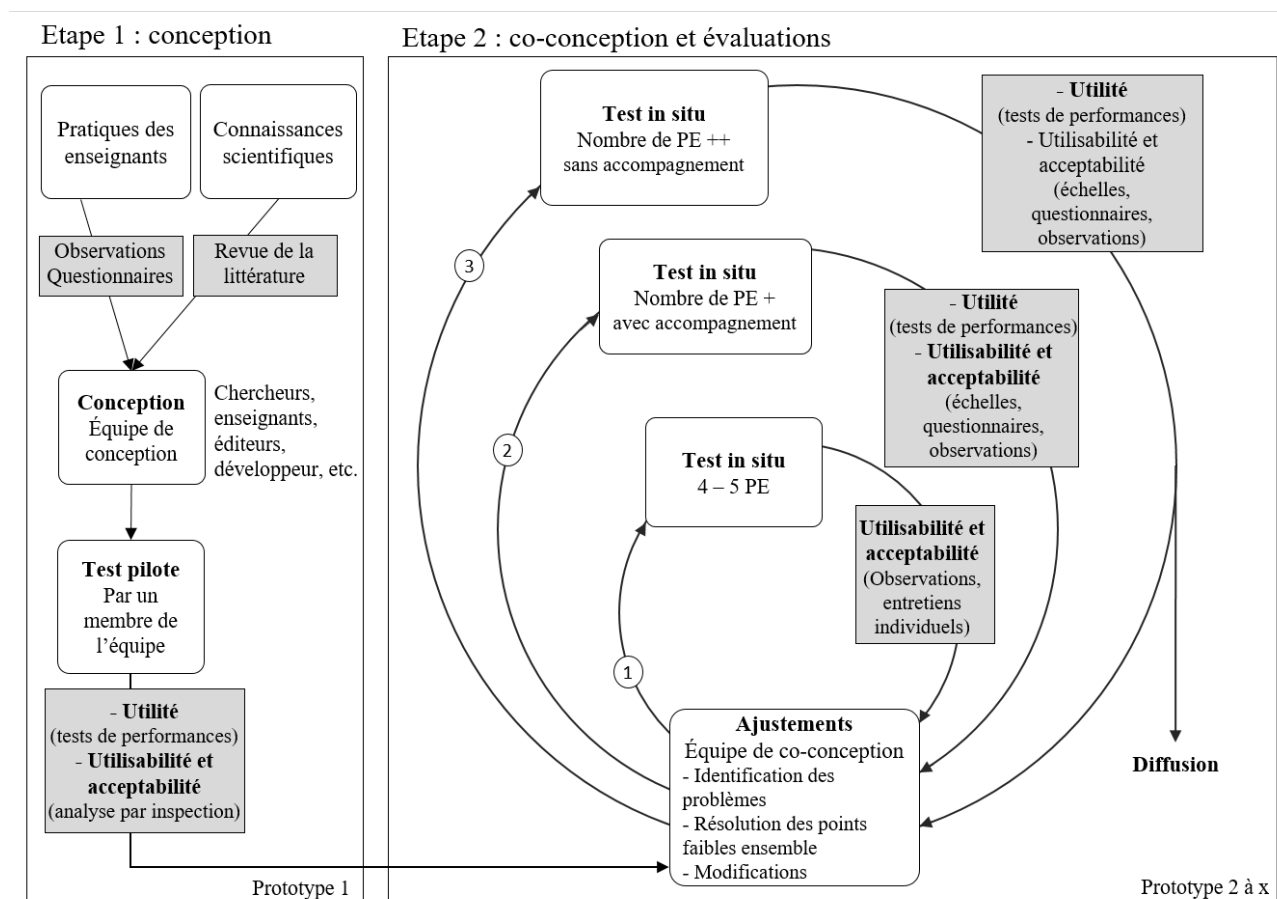
Dans la littérature actuelle, des démarches proches de la nôtre, mêlant concepteurs et utilisateurs, sont proposées pour concevoir des outils pédagogiques (voir Chapitre 2), comme l'ingénierie didactique (Dillon & Morris, 1996a), la recherche design (Wang & Hannafin, 2005) ou le design participatif (Roschelle *et al.*, 2006). Cependant, ces différentes approches ne donnent pas d'étapes concrètes à mettre en oeuvre pour développer une innovation. De plus, des tests d'efficacité sur les apprentissages ne semblent pas y être inclus ou très peu. L'accent est mis sur des principes pour une conception pour, avec et par l'utilisateur, mais le comment n'est pas explicite.

La conception continuée dans l'usage (décrite dans le Chapitre 2) élaborée par l'équipe de Cèbe et Goigoux (Cèbe & Goigoux, 2007; Cèbe & Goigoux, 2018; Goigoux *et al.*, 2020; Renaud, 2020a; Renaud, 2020b; Roux-Baron *et al.*, 2017a) propose trois étapes concrètes à la conception. Leur description est détaillée, mais, selon nous, le test de prototype pourrait commencer plus tôt dans le processus de conception, et l'évaluation de l'utilisabilité et de l'acceptabilité doit prendre une place tout aussi importante que l'évaluation de l'efficacité. En effet, le but des auteurs est de produire un outil utile, utilisable et acceptable. Pour l'atteindre, un compromis entre ce qui est reconnu comme efficace pour les apprentissages et les pratiques ordinaires des enseignants est réalisé pour développer un premier prototype. Puis, dans la deuxième phase de co-conception, les commentaires des PE ayant testé le prototype et les observations menées en classe sont analysés en regard des trois critères. Enfin, la troisième étape est dédiée à l'évaluation de l'efficacité de l'outil sur les apprentissage des élèves. Dans la deuxième étape de la conception continuée par l'usage, l'utilisabilité et l'acceptabilité sont analysées sur la seule base d'observations et d'entretiens, sans utilisation d'outils normés. L'utilisation de grilles d'observations précises, d'échelles d'utilisabilité et de questionnaires normés représenterait certainement une voie de renforcement utile de cette étape. Par ailleurs, l'utilité est, selon nous, testée tardivement dans le processus de conception ce qui peut entraver la possibilité d'ajustements si l'outil s'avère peu efficace pour les apprentissages des élèves.

## 7. Discussion générale

A notre connaissance, il n'existe pas dans la littérature de démarche de conception pour développer des outils pédagogiques qui intègre conjointement l'évaluation des trois dimensions d'utilité, d'utilisabilité et d'acceptabilité. En nous appuyant sur les différents protocoles utilisés dans ce travail doctoral et sur les réflexions émises à leur propos, nous proposons une démarche pour outiller les chercheurs à développer des innovations destinées aux apprentissages dans le contexte de la classe. La démarche est illustrée dans la Figure 7.2 et détaillée ci-dessous. Pour longue et complexe qu'elle soit, cette démarche donne une ligne directrice et des pistes pour favoriser l'adoption d'une innovation pédagogique.

**Figure 7.2 :** Une démarche de conception et d'évaluation intégrée.



### Étape 1 : Conception d'un premier prototype.

La conception d'un nouvel outil pour l'école est motivée par plusieurs paramètres : pour les chercheurs, par l'évolution d'une connaissance scientifique ou la mise en évidence de pratiques



### *7.3. Conception et évaluation d'outils pédagogiques, une démarche intégrée*

reconnues comme efficaces mais peu utilisées en classe ; pour les enseignants, par des attentes qui ne sont pas satisfaites ; pour les éditeurs, par l'observation d'un manque d'outil pédagogique pour les enseignants ; pour tous, par le constat de difficultés particulières dans les apprentissages des élèves. Pour concevoir un outil le plus efficace possible, la littérature scientifique est indispensable. Pour que cet outil soit utilisable et acceptable, il est nécessaire de savoir à qui il est destiné, comment il sera utilisé et dans quel contexte. Pour ce faire, l'équipe de conception idéale devrait intégrer à la fois des chercheurs, des acteurs du terrain scolaire et des acteurs de l'édition scolaire. Un premier prototype est alors créé, les savoirs sont retranscrits en actions concrètes. Selon le produit visé, des développeurs, designers ou autres corps de métiers peuvent compléter l'équipe de conception pour aboutir à une première version.

Un premier test pilote doit être mené par des membres de l'équipe de conception pour se rendre compte des problèmes d'utilisabilité et d'acceptabilité et vérifier l'utilité dans une expérimentation contrôlée. Ce test doit être conduit lors de plusieurs essais, dans les conditions et dans le contexte d'utilisation de l'outil, pour identifier ses éventuels défauts. Une évaluation par inspection peut être utilisée pour guider l'expérimentateur dans son analyse (Bastien & Scapin, 1993; Bastien & Tricot, 2008; Nielsen, 1994; Tricot & Plégat-Soutjis, 2003). Ce test doit ainsi permettre de réaliser des premiers ajustements, plus ou moins importants.

#### **Étape 2 : Co-conception et évaluations avec les enseignants.**

Dans cette étape, un processus itératif de test dans les classes et d'ajustements est mis en place de manière graduelle (cercle 1 dans la Figure 7.2). Premièrement, 4 à 5 enseignants intègrent l'équipe de conception, alors appelée "équipe de co-conception". Ces enseignants mettent en place le prototype 1 dans leur classe. Ils l'utilisent pendant un temps significatif (e.g., une période scolaire), durant lequel l'équipe de conception vient observer son utilisation et durant lequel les enseignants repèrent les défauts éventuels et imaginent des solutions. Ensuite, des entretiens individuels sont conduits avec chaque enseignant pour recueillir dans un premier temps leur avis personnel. Dans un second temps, l'équipe de co-conception se réunit pour discuter des points faibles à améliorer. Les différents avis des enseignants sont confrontés et des solutions sont envisagées. Les modifications sélectionnées sont alors réalisées, et les enseignants

## 7. Discussion générale

testent à nouveau le prototype dans leur classe. Des aller-retours ont lieu entre l'utilisation et les modifications jusqu'à l'obtention d'un prototype amélioré.

Le processus de conception entame alors la 2<sup>ème</sup> phase d'évaluation (cercle 2 dans la Figure 7.2). Cette étape vise une première validation de l'utilisabilité, de l'acceptabilité et de l'utilité de l'outil avec une méthode expérimentale en situation écologique. Un nombre plus conséquent d'enseignants vont tester le prototype, sur plusieurs mois, avec un accompagnement de l'équipe de conception pour évaluer l'outil comme prescrit par les concepteurs. Les enseignants sélectionnés pour participer à l'étude doivent correspondre au public visé par l'outil (e.g., année d'ancienneté des PE, milieux socio-économiques des élèves). Pour mesurer son utilisabilité et son acceptabilité, des questionnaires sont complétés par les enseignants après utilisation. Le SUS (Brooke, 1996) peut être utilisé ou l'échelle de Hoareau *et al.*, (2021) si l'outil testé est une application numérique. A ces échelles des questions construites sur la base des commentaires des PE pendant l'utilisation et les observations menées en classe, sont ajoutées. Les observations en classe ont pour objectif de repérer les erreurs d'utilisation et les écarts aux prescriptions. Pour guider les observations une grille peut être utilisée (pour un exemple de grille voir l'Annexe E). Pour mesurer l'efficacité de l'outil sur les apprentissages des élèves, les performances des utilisateurs sont évaluées avant l'intervention, puis après avec un test immédiat et un test différé. Leurs progrès sont comparés à un groupe contrôle actif. Les résultats sont analysés conjointement, des problèmes d'utilisabilité ou d'acceptabilité pouvant être à l'origine de problèmes d'utilité. Les résultats sont présentés à toute l'équipe de co-conception, qui envisage alors les améliorations possibles. En fonction de la nature des ajustements, l'équipe de conception détermine quelle évaluation doit être menée : pour un ajustement de quelques éléments succincts portant essentiellement sur l'ergonomie (effet significatif de l'entraînement, bonne utilisabilité et acceptabilité), l'évaluation prend le chemin de la phase 3 ; pour un ajustement de plusieurs éléments modifiant la structure (utilité à revoir, l'entraînement s'est avéré efficace que sur la dimension entraînée, ou seulement sur un type d'élèves), la phase d'évaluation 2 peut être réitérée ; pour des ajustements majeurs (aucun effet significatif de l'entraînement, utilisabilité et acceptabilité de l'outil jugées comme médiocres) un retour à la phase 1 est nécessaire.

### *7.3. Conception et évaluation d'outils pédagogiques, une démarche intégrée*

La 3<sup>ème</sup> phase d'évaluation consiste à tester l'outil à plus grande échelle (cercle 3 dans la Figure 7.2). La question que l'on se pose alors est : Peut-on généraliser les résultats de la phase 2 ? La procédure est identique, excepté sur deux aspects. Premièrement, un échantillon plus large et plus représentatif de la population scolaire est requis afin d'observer si, grâce à l'outil, nous obtenons une taille d'effet convaincante. Deuxièmement, les enseignants ne sont pas formés à l'utilisation de l'outil. En effet, le but ici est d'être au plus proche d'une situation réelle d'utilisation. L'outil étant destiné à une utilisation autonome de l'enseignant, au delà de l'expérimentation, il est nécessaire de mesurer s'il se suffit à lui-même. Les résultats sont présentés à toute l'équipe de co-conception, qui envisage alors si de nouvelles modifications sont nécessaires. Si les résultats ne sont pas satisfaisants, les mêmes questions qui ont clôturées la phase 2 se posent : Que faut-il modifier ? Quelle évaluation faut-il mener ? Par contre, si les résultats sont concluants, l'outil répond à son but d'apprentissage, il est facile à mettre en place dans les classes et il est compatible avec le contexte d'enseignement, l'outil peut être diffusé à l'ensemble des enseignants.

Cette démarche de conception/évaluation intégrée pourrait être appliquée à tous types d'outils pédagogiques, n'étant ni restreinte à l'enseignement de la lecture/écriture, ni au support ou à l'utilisateur visé. Elle est actuellement utilisée pour améliorer l'application ECRIMO. En effet, son efficacité doit être améliorée pour les élèves fragiles en début d'apprentissage de la lecture- écriture. Suite à l'étude menée avec 25 classes dont 12 utilisaient l'application, nous sommes revenus à la phase 1 de l'étape de co-conception pour améliorer le contenu et la forme d'ECRIMO. Un travail collaboratif avec quatre enseignantes à eu lieu entre octobre 2021 et décembre 2021 et nous a permis d'aboutir à un troisième prototype (voir Chapitre 6). La prochaine étape vise à tester la nouvelle version de l'application dans une vingtaine de classes de CP. Si les résultats sont concluants, l'application ECRIMO sera testée dans le cadre d'une expérimentation randomisée à grande échelle sur une année entière, durant laquelle l'application sera transmises aux enseignants sans formation préalable.

## 7.4 Conclusion

La mise en place d'une collaboration entre les Éditions Hatier, le Laboratoire de Psychologie et NeuroCognition (LPNC) et le Laboratoire de Recherche sur les Apprentissages en Contexte (LaRAC) avait pour objectif d'évaluer la méthode d'enseignement de la lecture Lili CP au cours de sa conception. En effet, cette méthode de lecture utilisant les données scientifiques relatives aux dispositifs d'enseignement fondés sur des données probantes (*evidence-based*), est innovante sur plusieurs aspects. Il était important de vérifier son efficacité. De plus, pour favoriser son adoption, il est primordial de prendre en compte l'utilisateur tout au long de la conception. La méthode Lili CP se doit d'être utile pour les apprentissages, utilisable et acceptable pour les enseignants et les élèves.

Nos travaux ont permis d'évaluer plusieurs éléments de la méthode sur une ou plusieurs de ces trois dimensions de l'utilité, utilisabilité et acceptabilité. Nos résultats ont apporté des informations précieuses pour les améliorer et ont contribué à l'élaboration de la méthode en tentant de réduire l'écart entre les données de la recherche et leurs mises en oeuvre dans les classes. Prendre en compte l'utilisateur est un travail long mais nécessaire pour adapter les outils d'enseignement *evidence-based* au terrain. Faire le lien entre la recherche et les salles de classe est un enjeu majeur pour faciliter l'apprentissage de notre langue écrite. C'est un travail complexe qui aboutit parfois à des résultats nuancés, mais qui reste prometteur et exaltant car il réunit différents acteurs tous motivés pour avancer dans le même sens. Connaître, comprendre et travailler avec les enseignants, ainsi qu'évaluer les outils au cours de la conception, semble être une démarche que chaque chercheur qui développe des outils pédagogiques devrait s'engager à suivre.

En définitive, cette recherche doctorale apporte une démonstration de la possibilité et de l'intérêt de conduire une évaluation intégrée des outils éducatifs qui doivent être étudiés dans les trois dimensions d'utilité, d'utilisabilité et d'acceptabilité, avant leur mise à disposition sur le terrain. Dans notre proposition de démarche intégrée de conception et d'évaluation, nous avons opérationnalisé la démarche de conception centrée utilisateur appliquée aux outils pédagogiques.



# Bibliographie

- Abrami, P., Borohkovski, E. & Lysenko, L. (2015). The effects of ABRACADABRA on reading outcomes : A meta-analysis of applied field research. *Journal of Interactive Learning Research*, 26(4), 337-367.
- Abrami, P. C., Lysenko, L. & Borokhovski, E. (2020). The effects of ABRACADABRA on reading outcomes : An updated meta-analysis and landscape review of applied field research. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(3), 260-279. <https://doi.org/doi.org/10.1111/jcal.12417>
- Adams, M. J. (1990). *Beginning to read : The new phonics in context*. Heinemann Educational.
- Ahuja, J. S. & Webster, J. (2001). Perceived disorientation : an examination of a new measure to assess web design effectiveness. *Interacting with computers*, 14(1), 15-29.
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions : a theory of planned behavior. In J. Kuhl & J. Beckmann (Éd.), *Action control : from cognition to behavior* (p. 11-39). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2)
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.
- Alexandre, B., Reynaud, E., Osiurak, F. & Navarro, J. (2018). Acceptance and acceptability criteria : a literature review. *Cognition, Technology & Work*, 20(2), 165-177.
- Alhumaidan, H., Lo, K. P. Y. & Selby, A. (2015). Co-design of augmented reality book for collaborative learning experience in primary education. *2015 SAI Intelligent Systems Conference (IntelliSys)*, 427-430. <https://doi.org/10.1109/IntelliSys.2015.7361175>
- Amadiou, F. & Salmerón, L. (2014). Concept maps for comprehension and navigation of hypertexts. In D. Ifenthaler & R. Hanewald (Éd.), *Digital knowledge maps in education : technology-enhanced support for teachers and learners* (p. 41-59). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3178-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3178-7_3)
- Amadiou, F. & Tricot, A. (2014). *Apprendre avec le numérique : Mythes et réalités*. Retz.
- Amadiou, F., Tricot, A. & Mariné, C. (2009a). Prior knowledge in learning from a non-linear electronic document : Disorientation and coherence of the reading sequences. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 381-388.
- Amadiou, F., Van Gog, T., Paas, F., Tricot, A. & Mariné, C. (2009b). Effects of prior knowledge and concept-map structure on disorientation, cognitive load, and learning. *Learning and Instruction*, 19(5), 376-386.
- Andreu, S., Cioldi, I., Conceicao, P., Eteve, Y., Fabre, M., Breton, L., Persem, E., Portelli, T., Rocher, T., Rue, G., Vourc'h, R. & Wuillamier, P. (2020a). Evaluations 2020 Repères CP, CE1 : premiers résultats. <https://www.education.gouv.fr/media/72885/download>
- Andreu, S., Cioldi, I., Conceicao, P., Eteve, Y., Fabre, M., Le Breton, S., Persem, E., Portelli, T., Rue, G., Rocher, T., Vourc'h, R. & Wuillamier, P. (2020b). Evaluations 2020 Point d'étape CP : premiers résultats. <https://www.education.gouv.fr/sites/default/files/2020-02/evaluations-2019-rep-res-cp-ce1-premiers-r-sultats-document-de-travail--47876.pdf>

- Andrews, S. & Lo, S. (2012). Not all skilled readers have cracked the code : Individual differences in masked form priming. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 38(1), 152.
- Ankrum, J. W. (2022). Complex texts or leveled readers for the primary grades ? yes and yes ! *Early Childhood Education Journal*, 50(4), 605-611. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01178-1>
- Ankrum, J. W. & Bean, R. M. (2008). Differentiated reading instruction : What and how. *Reading Horizons : A Journal of Literacy and Language Arts*, 48(2).
- Ans, B., Carbonnel, S. & Valdois, S. (1998). A connectionist multiple-trace memory model for polysyllabic word reading. *Psychological Review*, 105(4), 678-723. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.105.4.678-723>
- Anthony, J. L. & Francis, D. J. (2005). Development of phonological awareness. *Current Directions in Psychological Science*, 14(5), 255-259. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2005.00376.x>
- Archer, A. L. & Hughes, C. A. (2010). *Explicit instruction : Effective and efficient teaching*. Guilford Publications.
- Arnold, J. E., Brown-Schmidt, S. & Trueswell, J. (2007). Children's use of gender and order-of-mention during pronoun comprehension. *Language and cognitive processes*, 22(4), 527-565.
- Baayen, R. H., Davidson, D. J. & Bates, D. M. (2008). Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. *Journal of Memory and Language*, 59(4), 390-412. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2007.12.005>
- Babayigit, S., Roulstone, S. & Wren, Y. (2021). Linguistic comprehension and narrative skills predict reading ability : A 9-year longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 91(1), 148-168.
- Bai, S., Hew, K. F. & Huang, B. (2020). Does gamification improve student learning outcome ? Evidence from a meta-analysis and synthesis of qualitative data in educational contexts. *Educational Research Review*, 30, 100322. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100322>
- Baker, L. & Beall, L. C. (2014). Metacognitive process and reading comprehension. In S. E. Israel & G. G. Duffy (Éd.), *Handbook of Research on Reading Comprehension* (p. 397-412). Routledge.
- Baker, L. (1985). Differences in the Standards Used by College Students to Evaluate Their Comprehension of Expository Prose. *Reading Research Quarterly*, 20(3), 297-313. <https://doi.org/10.2307/748020>
- Ballatore, A., McClintock, W., Goldberg, G. & Kuhn, W. (2019). Towards a usability scale for participatory GIS. In P. Kyriakidis, D. Hadjimitsis, D. Skarlatos & A. Mansourian (Éd.), *Geospatial technologies for local and regional development* (p. 327-348). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-14745-7\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-14745-7_18)
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy : toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191.
- Bangor, A., Kortum, P. & Miller, J. (2009). Determining what individual SUS scores mean : Adding an adjective rating scale. *Journal of usability studies*, 4(3), 114-123.
- Bangor, A., Kortum, P. T. & Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the system usability scale. *Intl. Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574-594.

## BIBLIOGRAPHIE

- Barcenilla, J. & Bastien, C. (2009). L'acceptabilité des nouvelles technologies : quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur ? *Le travail humain*, 72(4), 311-331.
- Basque, J. (2015). *Un modèle méthodologique de recherche-design (Design-Based Research) pour favoriser l'innovation pédagogique en enseignement supérieur* (Communications dans des actes de congrès/colloques) [Colloque CIRT@ 2015].
- Bastien, C. (2004). L'inspection ergonomique des logiciels interactifs : intérêts et limites. In J.-M. Hoc & F. Darses (Éd.), *Psychologie ergonomique : tendances actuelles* (p. 49-70). Presses Universitaires de France.
- Bastien, C. & Scapin, D. L. (1993). *Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces* (thèse de doct.). Inria.
- Bastien, C., Scapin, D. L. & Leulier, C. (1999). The ergonomic criteria and the ISO/DIS 9241-10 dialogue principles : a pilot comparison in an evaluation task. *Interacting with computers*, 11(3), 299-322.
- Bastien, C. & Tricot, A. (2008). L'évaluation ergonomique des documents électroniques. In A. Chevalier (Éd.), *Ergonomie des documents électroniques* (p. 205-227). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.cheva.2008.02.0205>
- Bates, D., Kliegl, R., Vasishth, S. & Baayen, H. (p. d.). Parsimonious Mixed Models. *arXiv*.
- Baumann, J. F. (1986). Teaching third-grade students to comprehend anaphoric relationships : The application of a direct instruction model. *Reading Research Quarterly*, 21(1), 70-90.
- Beek, M. t., Brummer, L., Donker, A. S. & Opdenakker, M.-C. J. L. (2018). Supporting secondary school students' reading comprehension in computer environments : A systematic review. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(5), 557-566. <https://doi.org/10.1111/jcal.12260>
- Benoit, J. & Fayol, M. (1989). Le développement de la catégorisation des types de textes. *Pratiques*, 62(1), 71-85.
- Bentin, S. & Leshem, H. (1993). On the interaction between phonological awareness and reading acquisition : It's a two-way street. *Annals of dyslexia*, 43(1), 125-148.
- Bereiter, C. (2002). Design research for sustained innovation. *Cognitive Studies : Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society*, 9(3), 321-327.
- Best, J. R., Miller, P. H. & Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and individual differences*, 21(4), 327-336.
- Bezdan, E., Kester, L. & Kirschner, P. A. (2013). The influence of node sequence and extraneous load induced by graphical overviews on hypertext learning. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 870-880.
- Bianco, M. (2003). Apprendre à comprendre : l'entraînement à l'utilisation des marques linguistiques. *Aider les élèves à comprendre* (p. 156-181). Hachette Éducation.
- Bianco, M. (2010). La compréhension de textes : peut-on l'apprendre et l'enseigner ?
- Bianco, M. (2015). *Du langage oral à la compréhension de l'écrit*. Presses universitaires de Grenoble.
- Bianco, M. (2016). Lire pour comprendre et apprendre : Quoi de neuf ? *Conférence de consensus*.
- Bianco, M. (2017). Comprendre un texte : connaissances et mécanismes. In M. Bianco & L. Lima (Éd.), *Comment enseigner la compréhension en lecture ?* (p. 18-35). Hatier.
- Bianco, M. (2019). Vers un enseignement de la compréhension des textes. In A. Bentolila & B. Germain (Éd.), *L'apprentissage de la lecture* (p. 47-63). Nathan.



- Bianco, M., Bressoux, P., Doyen, A.-L., Lambert, E., Lima, L., Pellenq, C. & Zorman, M. (2010). Early Training in oral comprehension and phonological skills : Results of a three-year longitudinal study. *Scientific Studies of Reading*, 14(3), 211-246. <https://doi.org/10.1080/10888430903117518>
- Bianco, M. & Lima, L. (2017). De la maternelle au collège : Quelques pistes pour enseigner la compréhension et ses stratégies. In M. Bianco & L. Lima (Éd.), *Comment enseigner la compréhension en lecture ?* (p. 131-151). Hatier.
- Bianco, M., Lima, L. & Sylvestre, E. (2004). Comment enseigner les stratégies de compréhension en lecture. *Comprendre les apprentissages et enseigner : Apports des sciences cognitives* (p. 48-68). Dunod.
- Bianco, M., Pellenq, C., Lambert, E., Bressoux, P., Lima, L. & Doyen, A.-L. (2012). Impact of early code-skill and oral-comprehension training on reading achievement in first grade. *Journal of Research in Reading*, 35(4), 427-455. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2010.01479.x>
- Blachowicz, C. & Ogle, D. (2017). *Reading comprehension : Strategies for independent learners*. Guilford Publications.
- Blok, H., Oostdam, R., Otter, M. E. & Overmaat, M. (2002). Computer-Assisted Instruction in Support of Beginning Reading Instruction : A Review. *Review of Educational Research*, 72(1), 101-130. <https://doi.org/10.3102/00346543072001101>
- Bocquet, R. & Brossard, O. (2008). Adoption des TIC, proximité et diffusion localisée des connaissances. *Revue d'Economie Regionale Urbaine*, (3), 411-446.
- Bolt, N. & Tulathimutte, T. (2010). *Remote research : Real users, real time, real research*. Rosenfeld Media.
- Bonin, P., Méot, A., Lagarrigue, A. & Roux, S. (2015). Written object naming, spelling to dictation, and immediate copying : Different tasks, different pathways? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 68(7), 1268-1294. <https://doi.org/10.1080/17470218.2014.978877>
- Bonjour, E., De La Haye, F., Marec-Breton, N., Ménager, N., Picot, F., Sensevy, B., Stievenard, C. & Gombert, J. E. (2010). *Croque-lignes CP*. Nathan.
- Bonneton-Botté, N., Fleury, S., Girard, N., Le Magadou, M., Cherbonnier, A., Renault, M., Anquetil, E. & Jamet, E. (2020). Can tablet apps support the learning of handwriting? An investigation of learning outcomes in kindergarten classroom. *Computers & Education*, 151, 103-831. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103831>
- Borgwaldt, S. R., Hellwig, F. M. & De Groot, A. M. (2005). Onset entropy matters—Letter-to-phoneme mappings in seven languages. *Reading and Writing*, 18(3), 211-229.
- Bosse, M.-L., Boggio, C. & Pobel-Burtin, C. (2019). Enseigner le code alphabétique au CP : quelles données scientifiques pour quelles recommandations pédagogiques? *A.N.A.E.*, 31(160), 281-436.
- Bosse, M.-L., Chaves, N., Largy, P. & Valdois, S. (2015). Orthographic learning during reading : the role of whole-word visual processing. *Journal of Research in Reading*, 38(2), 141-158.
- Bosse, M.-L., Chaves, N. & Valdois, S. (2014). Lexical orthography acquisition : Is handwriting better than spelling aloud? *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00056>
- Bosse, M.-L. & Valdois, S. (2009). Influence of the visual attention span on child reading performance : a cross-sectional study. *Journal of research in reading*, 32(2), 230-253.

## BIBLIOGRAPHIE

- Bosse, M.-L. & Zagar, D. (2016). La conscience phonémique en maternelle : État des connaissances et proposition d'évolution des pratiques pédagogiques actuelles. *A.N.A.E.*
- Bowey, J. A. & Muller, D. (2005). Phonological recoding and rapid orthographic learning in third-graders' silent reading : A critical test of the self-teaching hypothesis. *Journal of experimental child psychology*, 92(3), 203-219.
- Bowyer-Crane, C., Snowling, M. J., Duff, F. J., Fieldsend, E., Carroll, J. M., Miles, J., Götz, K. & Hulme, C. (2008). Improving early language and literacy skills : differential effects of an oral language versus a phonology with reading intervention. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(4), 422-432. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2007.01849.x>
- Brangier, É., Hammes-Adelé, S. & Bastien, C. (2010). Analyse critique des approches de l'acceptation des technologies : de l'utilisabilité à la symbiose humain-technologie-organisation. *European Review of Applied Psychology*, 60(2), 129-146. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.erap.2009.11.002>
- Brangier, É. & Robert, J.-M. (2014). L'ergonomie prospective : fondements et enjeux. *Le travail humain*, 77(1), 1-20.
- Bressoux, P. (1994). Les recherches sur les effets-écoles et les effets-maitres. *Revue française de pédagogie*, 108, 91-137.
- Bressoux, P. (2017). Practice-based research : une aporie et des espoirs. Une revue critique de l'article d'Anthony S. Bryk. *Éducation et didactique*, 11(3), 123-134.
- Bressoux, P. (2020). A quelles conditions peut-on déployer à grande échelle les interventions qui visent à améliorer les pratiques enseignantes ? In B. Galand & M. Janosz (Éd.), *Améliorer les pratiques en éducation : qu'en dit la recherche ?* (p. 13-33). Press Universitaire de Louvain.
- Bressoux, P., Bianco, M., Bosse, M.-L., Cosnefroy, O., Dessus, P., Fayol, M., Hanner, C., Joët, G., Leroy, N., Lima, L., Massonnié, J. & Rocher, T. (2016). *Rapport final de la recherche LONGIT*. Université Grenoble-Alpes. DEPP.
- Brooke, J. (1996). SUS : a 'quick and dirty' usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester & A. L. McClelland (Éd.), *Usability evaluation in industry* (p. 189-194). Taylor & Francis.
- Brooke, J. (2013). SUS : a retrospective. *Journal of usability studies*, 8(2), 29-40.
- Brysbaert, M., Mandera, P. & Keuleers, E. (2018). The word frequency effect in word processing : An updated review. *Current Directions in Psychological Science*, 27(1), 45-50.
- Buckingham, J., Wheldall, R. & Wheldall, K. (2019). Systematic and explicit phonics instruction : A scientific, evidence-based approach to teaching the alphabetic principle. In R. Cox, S. Feez & L. Beveridge (Éd.), *The alphabetic principle and beyond* (p. 49-67). Primary English Teacher Association Australia.
- Bus, A. G., Takacs, Z. K. & Kegel, C. A. T. (2015). Affordances and limitations of electronic storybooks for young children's emergent literacy. *Developmental Review*, 35, 79-97. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2014.12.004>
- Byers, J. C., Bittner, A. C. & Hill, S. G. (1989). Traditional and raw task load index (TLX) correlations : Are paired comparisons necessary ? *Annual international industrial ergonomics and safety conference*, 481-488.
- Byrne, B. & Fielding-Barnsley, R. (1989). Phonemic awareness and letter knowledge in the child's acquisition of the alphabetic principle. *Journal of Educational psychology*, 81(3), 313.

- Cain, K. & Oakhill, J. (2014). Reading comprehension and vocabulary : Is vocabulary more important for some aspects of comprehension ? *L'Année psychologique*, 114(4), 647-662.
- Cain, K., Oakhill, J. & Bryant, P. (2004). Children's Reading Comprehension Ability : Concurrent Prediction by Working Memory, Verbal Ability, and Component Skills. *Journal of Educational Psychology*, 96(1), 31-42. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.1.31>
- Calet, N., Gutiérrez-Palma, N. & Defior, S. (2017). Effects of fluency training on reading competence in primary school children : The role of prosody. *Learning and Instruction*, 52, 59-68.
- Capodieci, A., Zamperlin, C., Friso, G. & Carretti, B. (2021). Enhancing Reading Comprehension in First Graders : The Effects of Two Training Programs Provided in Listening or Written Modality. *International Journal of Educational Methodology*, 7(1), 187-200.
- Caravolas, M., Lervåg, A., Mikulajová, M., Defior, S., Seidlová-Málková, G. & Hulme, C. (2019). A cross-linguistic, longitudinal study of the foundations of decoding and reading comprehension ability. *Scientific Studies of Reading*, 23(5), 386-402.
- Caravolas, M., Lervåg, A., Defior, S., Seidlová Málková, G. & Hulme, C. (2013). Different patterns, but equivalent predictors, of growth in reading in consistent and inconsistent orthographies. *Psychological science*, 24(8), 1398-1407.
- Caravolas, M., Lervåg, A., Mousikou, P., Efrim, C., Litavsky, M., Onochie-Quintanilla, E., Salas, N., Schöffelová, M., Defior, S., Mikulajová, M. *et al.*, (2012). Common patterns of prediction of literacy development in different alphabetic orthographies. *Psychological science*, 23(6), 678-686.
- Casalis, S., Pacton, S., Lefevre, F. & Fayol, M. (2018). Morphological training in spelling : Immediate and long-term effects of an interventional study in French third graders. *Learning and Instruction*, 100(53), 89-98. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.07.009>
- Casteel, M. A. & Simpson, G. B. (1991). Textual coherence and the development of inferential generation skills. *Journal of Research in Reading*, 14(2), 116-129.
- Castles, A. & Coltheart, M. (1993). Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*, 47(2), 149-180.
- Castles, A. & Coltheart, M. (2004). Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read ? *Cognition*, 91(1), 77-111.
- Castles, A., Davis, C., Cavalot, P. & Forster, K. (2007). Tracking the acquisition of orthographic skills in developing readers : Masked priming effects. *Journal of experimental child psychology*, 97(3), 165-182.
- Castles, A., Rastle, K. & Nation, K. (2018). Ending the Reading Wars : Reading Acquisition From Novice to Expert. *Psychological Science in the Public Interest*, 19(1), 5-51. <https://doi.org/10.1177/1529100618772271>
- Cèbe, S. & Goigoux, R. (2007). Concevoir un instrument didactique pour améliorer l'enseignement de la compréhension de textes. *Repères. Recherches en didactique du français langue maternelle*, 35(1), 185-208.
- Cèbe, S. & Goigoux, R. (2017). *Narramus. Apprendre à comprendre et à raconter*. Retz.
- Cèbe, S. & Goigoux, R. (2018). Lutter contre les inégalités : outiller pour former les enseignants. *Recherche formation*, 87(1), 77-96.
- Cellier, M. (2008). Le vocabulaire à l'école primaire. *Retz*.
- Chang, A. (2012). UTAUT and UTAUT 2 : A review and agenda for future research. *The Winners*, 13(2), 10-114.

## BIBLIOGRAPHIE

- Chauhan, S. (2017). A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students. *Computers & Education*, 105, 14-30. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.005>
- Chauvet, D., Tertre, O. & Boutet, J. (2016). *Etincelles CP*. Hatier.
- Chaves, N., Combes, C., Largy, P. & Bosse, M.-L. (2012). La mémorisation de l'orthographe des mots lus en CM2 : effet du traitement visuel simultané. *L'Année psychologique*, 112(2), 175-196.
- Cheatham, J. P. & Allor, J. H. (2012). The influence of decodability in early reading text on reading achievement : A review of the evidence. *Reading and Writing*, 25(9), 2223-2246.
- Chen, C. & Rada, R. (1996). Interacting with hypertext : A meta-analysis of experimental studies. *Human-computer interaction*, 11(2), 125-156.
- Chen, J. (2007). Flow in games (and everything else). *Communications of the ACM*, 50(4), 31-34.
- Chen, S. Y., Fan, J.-P. & Macredie, R. D. (2006). Navigation in hypermedia learning systems : Experts vs. novices. *Computers in human behavior*, 22(2), 251-266.
- Cheung, A. C. K. & Slavin, R. E. (2012). How features of educational technology applications affect student reading outcomes : A meta-analysis. *Educational Research Review*, 7(3), 198-215. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2012.05.002>
- Chevalier, A. (2015). *La conception des documents pour le web*. Presses de l'enssib.
- Chevalier, A. & Ivory, M. Y. (2003). Can novice designers apply usability criteria and recommendations to make web sites easier to use. *Conference on Human-Computer Interaction HCI International*.
- Chien, Y.-C. & Wexler, K. (1990). Children's knowledge of locality conditions in binding as evidence for the modularity of syntax and pragmatics. *Language acquisition*, 1(3), 225-295.
- Chyl, K., Fraga-González, G., Brem, S. & Jednoróg, K. (2021). Brain dynamics of (a) typical reading development—a review of longitudinal studies. *npj Science of Learning*, 6(1), 1-9.
- Clarke, P. J., Snowling, M. J., Truelove, E. & Hulme, C. (2010). Ameliorating Children's Reading-Comprehension Difficulties : A Randomized Controlled Trial. *Psychological Science*, 21(8), 1106-1116. <https://doi.org/10.1177/0956797610375449>
- Class, B. & Schneider, D. (2013). La Recherche Design en Education : vers une nouvelle approche? *Frantice. net*, 7, 5-16.
- Colé, P., Desvignes, J., Gaberel, A., Gombert, J.-É., Médard, P.-L., Sonnet, J. & Valdois, S. (2004). *Crocolivre CP*. Nathan.
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R. & Ziegler, J. (2001). DRC : A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108(1), 204-256. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.1.204>
- Compeau, D., Higgins, C. A. & Huff, S. (1999). Social cognitive theory and individual reactions to computing technology : A longitudinal study. *MIS quarterly*, 23(2), 145-158.
- Connor, C. M., Morrison, F. J. & Slominski, L. (2006). Preschool instruction and children's emergent literacy growth. *Journal of Educational Psychology*, 98(4), 665.
- Connor, C. M., Radach, R., Vorstius, C., Day, S. L., McLean, L. & Morrison, F. J. (2015). Individual differences in fifth graders' literacy and academic language predict comprehension monitoring development : An eye-movement study. *Scientific Studies of Reading*, 19(2), 114-134.

- Constable, C. M. (2010). *A comparison of continuous versus segmented speech production in teaching decoding and spelling to children at risk for reading difficulty*. City University of New York.
- Couse, L. J. & Chen, D. W. (2010). A tablet computer for young children ? Exploring its viability for early childhood education. *Journal of research on technology in education*, 43(1), 75-96.
- CSEN. (2018). *Pédagogie et manuels pour l'apprentissage de la lecture : comment choisir ?* MENJ.
- CSEN. (2019). *Pédagogie et manuels pour l'apprentissage de la lecture : comment choisir ?* MENJ.
- CSEN. (2021). *La recherche translationnelle en éducation. Pourquoi et comment ?* MENJ.
- CSLP. (2015). ABRACADABRA : Une ressource numérique pour soutenir les premiers apprentissages en lecture et en écriture. <http://petitabra.concordia.ca>
- Cunningham, A. E. (2006). Accounting for children's orthographic learning while reading text : Do children self-teach ? *Journal of experimental child psychology*, 95(1), 56-77.
- Cunningham, A. E., Perry, K. E., Stanovich, K. E. & Share, D. L. (2002). Orthographic learning during reading : Examining the role of self-teaching. *Journal of experimental child psychology*, 82(3), 185-199.
- Cunningham, A. E. & Stanovich, K. E. (1997). Early reading acquisition and its relation to reading experience and ability 10 years later. *Developmental Psychology*, 33(6), 934-945. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.33.6.934>
- Currie, N. K., Muijselaar, M. M. *et al.*, (2019). Inference making in young children : The concurrent and longitudinal contributions of verbal working memory and vocabulary. *Journal of Educational Psychology*, 111(8), 1416-1431.
- Daneman, M. & Merikle, P. M. (1996). Working memory and language comprehension : A meta-analysis. *Psychonomic bulletin & review*, 3(4), 422-433.
- Danielson, D. R. (2002). Web navigation and the behavioral effects of constantly visible site maps. *Interacting with computers*, 14(5), 601-618.
- Daugaard, H. T., Cain, K. & Elbro, C. (2017). From words to text : Inference making mediates the role of vocabulary in children's reading comprehension. *Reading and Writing*, 30(8), 1773-1788.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 13(3), 319-340.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace 1. *Journal of applied social psychology*, 22(14), 1111-1132.
- De Castro, A. & Macias, J. A. (2016). SUSApp : a mobile app for measuring and comparing questionnaire-based usability assessments. *Proceedings of the XVII International Conference on Human Computer Interaction*, 1-8.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The " what " and " why " of goal pursuits : Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268.
- Dehaene, S. (2020). Kalulu, pour apprendre à lire et à calculer.
- Dehaene, S. & Cohen, L. (2007). Cultural recycling of cortical maps. *Neuron*, 56(2), 384-398.
- Dehaene, S., Cohen, L., Sigman, M. & Vinckier, F. (2005). The neural code for written words : a proposal. *Trends in cognitive sciences*, 9(7), 335-341.
- Dehaene, S., Ghislaine, D.-L., Edouard, G., Caroline, H. & Liliane, S.-C. (2011). *Apprendre à lire : des sciences cognitives à la salle de classe*. Odile Jacob.



## BIBLIOGRAPHIE

- Dehaene, S., Le Clec'h, G., Poline, J.-B., Le Bihan, D. & Cohen, L. (2002). The visual word form area : a prelexical representation of visual words in the fusiform gyrus. *NeuroReport*, 13(3), 321-325.
- Dehaene, S., Pegado, F., Braga, L. W., Ventura, P., Nunes Filho, G., Jobert, A., Dehaene-Lambertz, G., Kolinsky, R., Morais, J. & Cohen, L. (2010). How learning to read changes the cortical networks for vision and language. *Science*, 330(6009), 1359-1364.
- Dehaene-Lambertz, G., Dehaene, S. & Hertz-Pannier, L. (2002). Functional neuroimaging of speech perception in infants. *Science*, 298(5600), 2013-2015.
- Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R. & Salmerón, L. (2018). Don't throw away your printed books : A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension. *Educational Research Review*, 25, 23-38.
- DeLone, W. H. & McLean, E. R. (1992). Information systems success : The quest for the dependent variable. *Information systems research*, 3(1), 60-95.
- Demont, É. & Gombert, J.-É. (2004). L'apprentissage de la lecture : évolution des procédures et apprentissage implicite. *Enfance*, 56(3), 245-257.
- Denton, C. A., Hall, C., Cho, E., Cannon, G., Scammacca, N. & Wanzek, J. (2021). A meta-analysis of the effects of foundational skills and multicomponent reading interventions on reading comprehension for primary-grade students. *Learning and Individual Differences*, 93.
- DEPP. (2017). *PIRLS 2016 : évaluation internationale des élèves de CM1 en compréhension de l'écrit*. MENJ.
- DEPP. (2019). *Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche - 2019* (2019<sup>e</sup> éd.). MENJ.
- DEPP. (2020). *Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche - 2020* (2020<sup>e</sup> éd.). MENJ.
- Dessus, P. (2021). Quelques mythes dans la recherche en éducation [Base de cours en sciences de l'éducation].
- DeStefano, D. & LeFevre, J.-A. (2007). Cognitive load in hypertext reading : A review. *Computers in human behavior*, 23(3), 1616-1641.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness : defining "gamification". *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference : Envisioning Future Media Environments*, 9-15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Dhond, R. P., Buckner, R. L., Dale, A. M., Marinkovic, K. & Halgren, E. (2001). Spatiotemporal maps of brain activity underlying word generation and their modification during repetition priming. *Journal of Neuroscience*, 21(10), 3564-3571.
- Dichev, C. & Dicheva, D. (2017). Gamifying education : what is known, what is believed and what remains uncertain : a critical review. *International journal of educational technology in higher education*, 14(1), 1-36.
- Dicheva, D. & Dichev, C. (2015). Gamification in Education : Where are we in 2015? *E-Learn : World conference on E-learning in corporate, government, healthcare, and higher education*, 1445-1454.
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G. & Angelova, G. (2015). Gamification in education : A systematic mapping study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88.
- Dillman, D. A., Smyth, J. D. & Christian, L. M. (2014). *Internet, Phone, Mail, and Mixed-Mode Surveys : The Tailored Design Method*. John Wiley & Sons.

- Dillon, A. & Morris, M. G. (1996a). L'ingénierie didactique, une démarche pour enseigner rationnellement. *Annual Review of Information Science and Technology (ARIST)*, 31, 3-32.
- Dillon, A. & Morris, M. G. (1996b). User acceptance of information technology : Theories and models. *Annual Review of Information Science and Technology (ARIST)*, 31, 3-32.
- Diringer, D. (1962). *Writing*. Thames y Hudson.
- Doignon-Camus, N. & Zagar, D. (2014). The syllabic bridge : the first step in learning spelling-to-sound correspondences. *Journal of Child Language*, 41(5), 1147-1165.
- Dolz, J. & Lacelle, N. (2017). L'innovation en didactique : de la conception à l'évaluation des dispositifs. *La Lettre de l'AIRDF*, 62(1), 5-9.
- Dolz, J., Mabillard, J.-P. & du Valais, H. É. P. (2017). Enseigner la compréhension orale : un projet d'ingénierie didactique. *L'oral aujourd'hui : perspectives didactiques*, 109-130.
- Dommes, P., Gersten, R. & Carnine, D. (1984). Instructional procedures for increasing skill-deficient fourth graders' comprehension of syntactic structures. *Educational Psychology*, 4(2), 155-165.
- Duke, N. K., Pearson, P. D., Strachan, S. L. & Billman, A. K. (2011). Essential elements of fostering and teaching reading comprehension. *What research has to say about reading instruction*, 4, 286-314.
- Duke, N. K., Ward, A. E. & Pearson, P. D. (2021). The Science of Reading Comprehension Instruction. *The Reading Teacher*, 74(6), 663-672.
- Durlak, J. A. & DuPre, E. P. (2008). Implementation matters : A review of research on the influence of implementation on program outcomes and the factors affecting implementation. *American journal of community psychology*, 41(3), 327-350.
- Edmonds, M. S., Vaughn, S., Wexler, J., Reutebuch, C., Cable, A., Tackett, K. K. & Schnakenberg, J. W. (2009). A Synthesis of Reading Interventions and Effects on Reading Comprehension Outcomes for Older Struggling Readers. *Review of Educational Research*, 79(1), 262-300. <https://doi.org/10.3102/0034654308325998>
- Education Skills Committee. (2005). *Teaching Children to Read, eighth report of session 2004-5*. House of Commons.
- Educause. (2011). 7 Things You Should Know About Gamification.
- Ehri, L. C. (1989). The Development of Spelling Knowledge and Its Role in Reading Acquisition and Reading Disability. *Journal of Learning Disabilities*, 22(6), 356-365. <https://doi.org/10.1177/002221948902200606>
- Ehri, L. C. (1997). Learning to read and learning to spell are one and the same, almost. *Learning to spell : Research, theory, and practice across languages*, 13, 237-268.
- Ehri, L. C. (2002). Phases of acquisition in learning to read words and implications for teaching. In R. Stainthorp & T. P. (Éd.), *Learning and Teaching Reading* (p. 7-28). British Journal of Educational Psychology Monograph Series II.
- Ehri, L. C. (2005a). Development of sight word reading : Phases and findings. In M. J. Snowling & C. Hulme (Éd.). Blackwell publishing. <https://doi.org/doi.org/10.1002/9780470757642.ch8>
- Ehri, L. C. (2005b). Learning to read words : Theory, findings, and issues. *Scientific Studies of reading*, 9(2), 167-188.
- Ehri, L. C. (2017). Orthographic mapping and literacy development revisited. In K. K. Cain, D. Compton & R. Parrila (Éd.), *Theories of reading development* (p. 127-146). John Benjamins Publishing Company, The Netherlands.

## BIBLIOGRAPHIE

- Ehri, L. C. (2020). The science of learning to read words : A case for systematic phonics instruction. *Reading Research Quarterly*, 55, 45-60.
- Ehri, L. C., Nunes, S. R., Willows, D. M., Schuster, B. V., Yaghoub-Zadeh, Z. & Shanahan, T. (2001). Phonemic awareness instruction helps children learn to read : Evidence from the National Reading Panel's meta-analysis. *Reading research quarterly*, 36(3), 250-287.
- Ehrlich, M.-F. & Remond, M. (1997). Skilled and less skilled comprehenders : French children's processing of anaphoric devices in written texts. *British journal of developmental psychology*, 15(3), 291-309.
- Ehrlich, M.-F., Remond, M. & Tardieu, H. (1999). Processing of anaphoric devices in young skilled and less skilled comprehenders : Differences in metacognitive monitoring. *Reading and writing*, 11(1), 29-63.
- Eilers, S., Tiffin-Richards, S. P. & Schroeder, S. (2019). Gender Cue Effects in Children's Pronoun Processing : A Longitudinal Eye Tracking Study. *Scientific Studies of Reading*, 23(6), 509-522.
- Elbro, C., Oakhill, J., Megherbi, H. & Seigneuric, A. (2017). Aspects of pronominal resolution as markers of reading comprehension : the role of antecedent variability. *Reading and Writing*, 30(4), 813-827.
- Elimelech, A. & Aram, D. (2020). Using a Digital Spelling Game for Promoting Alphabetic Knowledge of Preschoolers : The Contribution of Auditory and Visual Supports. *Reading Research Quarterly*, 55(2), 235-250. <https://doi.org/10.1002/rrq.264>
- Elleman, A. M. (2017). Examining the impact of inference instruction on the literal and inferential comprehension of skilled and less skilled readers : A meta-analytic review. *Journal of Educational Psychology*, 109(6), 761.
- Elleman, A. M., Lindo, E. J., Morphy, P. & Compton, D. L. (2009). The Impact of Vocabulary Instruction on Passage-Level Comprehension of School-Age Children : A Meta-Analysis. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 2(1), 1-44. <https://doi.org/10.1080/19345740802539200>
- Eme, E. & Rouet, J.-F. (2001). Les connaissances métacognitives en lecture-compréhension chez l'enfant et l'adulte. *Enfance*, 53(4), 309-328.
- Fabre, D., Edgar & Fabre. (1996). *Méthode de lecture Abracadalire*. Hatier.
- Falloon, G. (2013). Young students using iPads : App design and content influences on their learning pathways. *Computers & Education*, 68, 505-521. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.006>
- Fayol, M. (2000). Comprendre et produire des textes écrits : l'exemple du récit. In M. Kail & M. Fayol (Éd.), *L'acquisition du langage* (p. 183-213).
- Fayol, M. (2020). *L'acquisition de l'écrit*. Que sais-je ?
- Felton, R. H. (1993). Effects of instruction on the decoding skills of children with phonological-processing problems. *Journal of Learning Disabilities*, 26(9), 583-589.
- Ferreiro, E. & Palacio, M. G. (1988). *Lire-écrire à l'école, comment s'y apprennent-ils ? : analyse des perturbations dans les processus d'apprentissage de la lecture et de l'écriture*. Centre régional de documentation pédagogique.
- Ferrière, S., Cottier, P., Lacroix, F., Lainé, A. & Pulido, L. (2013). Dissémination de tablettes tactiles en primaire et discours des enseignants : entre rejet et adoption. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, (20), 153-176.



- Fishbein, M., Ajzen, I. & Belief, A. (1975). Intention and behavior : An introduction to theory and research. *Addison-Wesley, Reading*.
- Fisher, D. & Frey, N. (2014). Scaffolded reading instruction of content-area texts. *The reading teacher, 67*(5), 347-351.
- Fitzgerald, J. & Shanahan, T. (2000). Reading and writing relations and their development. *Educational Psychologist, 35*(1), 39-50.
- Fixsen, D. L., Naoom, S. F., Blase, K. A., Friedman, R. M., Wallace, F., Burns, B., Carter, W., Paulson, R., Schoenwald, S., Barwick, M. *et al.*, (2005). Implementation research : A synthesis of the literature.
- Fleiss, J. L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological bulletin, 76*(5), 378.
- Fleiss, J. L., Levin, B. & Paik, M. C. (2013). *Statistical methods for rates and proportions*. John Wiley & sons.
- Forcisi, L. & Decortis, F. (2018). Conception participative pour l'activité narrative et créative avec des enfants de 9-11 ans dans une perspective de l'ergonomie de l'activité. *30eme conférence francophone sur l'interaction homme-machine*, 128-139.
- Förster, N., Kawohl, E. & Souvignier, E. (2018). Short-and long-term effects of assessment-based differentiated reading instruction in general education on reading fluency and reading comprehension. *Learning and Instruction, 56*, 98-109.
- Foulin, J. N. (2005). Why is letter-name knowledge such a good predictor of learning to read? *Reading and Writing, 18*(2), 129-155.
- Foulin, J.-N. (2007). La connaissance des lettres chez les prélecteurs : aspects pronostiques, fonctionnels et diagnostiques. *Psychologie française, 52*(4), 431-444.
- Fricke, S., Bowyer-Crane, C., Haley, A. J., Hulme, C. & Snowling, M. J. (2013). Efficacy of language intervention in the early years. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 54*(3), 280-290. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12010>
- Fricke, S., Burgoyne, K., Bowyer-Crane, C., Kyriacou, M., Zosimidou, A., Maxwell, L., Lervåg, A., Snowling, M. J. & Hulme, C. (2017). The efficacy of early language intervention in mainstream school settings : a randomized controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 58*(10), 1141-1151.
- Frippiat, D., Marquis, N. & Wiles-Portier, E. (2010). Web surveys in the social sciences : An overview. *Population, 65*(2), 285-311.
- Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. *Surface dyslexia, 32*, 301-330. Récupérée 30 janvier 2017, à partir de [http://www.icn.ucl.ac.uk/dev\\_group/ufrith/documents/Frith,%20Beneath%20the%20surface%20of%20developmental%20dyslexia%20copy.pdf](http://www.icn.ucl.ac.uk/dev_group/ufrith/documents/Frith,%20Beneath%20the%20surface%20of%20developmental%20dyslexia%20copy.pdf)
- Galuschka, K., Ise, E., Krick, K. & Schulte-Körne, G. (2014). Effectiveness of treatment approaches for children and adolescents with reading disabilities : A meta-analysis of randomized controlled trials. *PloS one, 9*(2).
- Gao, M. (2019). *Multi-cultural usability assessment with system usability scale* (thèse de doct.). Rice University.
- Garnham, A. & Oakhill, J. (1985). On-line resolution of anaphoric pronouns : effects of inference making and verb semantics. *British Journal of Psychology, 76*(3), 385-393.
- Garnham, A., Oakhill, J. & Johnson-Laird, P. N. (1982). Referential continuity and the coherence of discourse. *Cognition, 11*(1), 29-46.

## BIBLIOGRAPHIE

- Garris, R., Ahlers, R. & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning : A research and practice model. *Simulation & gaming*, 33(4), 441-467.
- Garrod, S., Freudenthal, D. & Boyle, E. (1994). The role of different types of anaphor in the on-line resolution of sentences in a discourse. *Journal of memory and language*, 33(1), 39-68.
- Garrod, S. C. & Sanford, A. J. (1982). The mental representation of discourse in a focussed memory system : Implications for the interpretation of anaphoric noun phrases. *Journal of semantics*, 1(1), 21-41.
- Gasque, E. (2021). Laurent Jolie : "La mesure de l'impact des outils éducatifs doit être plus objective.". *Club Compétences*. Récupérée 8 juin 2021, à partir de <https://www.compences.club/post/pour-laurent-jolie-la-mesure-de-l-impact-des-outils-%C3%A9ducatifs-doit-%C3%AAtre-plus-objective>
- Gemonet, E., Bougard, C., Honnet, V., Poueyo, M., Masfrand, S. & Mestre, D. R. (2021). Drivers' performances and their subjective feelings about their driving during a 40-min test on a circuit versus a dynamic simulator. *Transportation research part F : traffic psychology and behaviour*, 78, 466-479.
- Gentaz, E. (2018). Du labo à l'école : le délicat passage à l'échelle. *La Recherche*, 539, 42-46. <https://www.larecherche.fr/sciences-cognitives/du-labo-%C3%A0-l%C3%A9cole-le-d%C3%A9licat-passage-%C3%A0-l%C3%A9chelle>
- Gentaz, E. (2021). Recherches et applications pédagogiques : apports et limites des recherches fondées sur des preuves. *Séminaire Jean Piaget : Genève, Suisse*. [https://www.youtube.com/watch?v=p\\_1OfSerDN](https://www.youtube.com/watch?v=p_1OfSerDN)
- Gentaz, E., Sprenger-Charolles, L., Colé, P., Theurel, A., Gurgand, M., Huron, C., Rocher, T. & Le Cam, M. (2013). Évaluation quantitative d'un entraînement à la lecture à grande échelle pour des enfants de CP scolarisés en réseaux d'éducation prioritaire : apports et limites. *A.N.A.E.*, 123, 172-181.
- Georgiou, G. K., Torppa, M., Landerl, K., Desrochers, A., Manolitsis, G., de Jong, P. F. & Parrila, R. (2020). Reading and spelling development across languages varying in orthographic consistency : Do their paths cross ? *Child development*, 91(2), e266-e279.
- Germain, B., Delpierre-Sahuc, M., Maisonneuve, L., Neveu, V. & Mazel, I. (2011). *Étude de manuels de lecture du CP : Grille d'analyse et application*. SCÉRÉN-CNDP.
- Gernsbacher, M. A. (1989). Mechanisms that improve referential access. *Cognition*, 32(2), 99-156.
- Gernsbacher, M. A. (1991). Cognitive processes and mechanisms in language comprehension : The structure building framework. *Psychology of learning and motivation*, 27, 217-263.
- Gernsbacher, M. A. & Hargreaves, D. J. (1988). Accessing sentence participants : The advantage of first mention. *Journal of memory and language*, 27(6), 699-717.
- Gersten, R., Compton, D., Connor, C. M., Dimino, J., Santoro, L., Linan-Thompson, S. & Tilly, W. D. (2008). *Assisting students struggling with reading : Response to Intervention and multi-tier intervention for reading in the primary grades. A practice guide*. [NCEE 2009-4045]. Washington, DC : National Center for Education Evaluation ; Regional Assistance, Institute of Education Sciences, US Department of Education.
- Ginestet, E., Valdois, S., Diard, J. & Bosse, M.-L. (2020a). Comprendre l'apprentissage de l'orthographe lexicale et ses difficultés pour mieux l'enseigner : apports et limites des dernières modélisations computationnelles. *A.N.A.E.*, 164, 87-96.

- Ginestet, E., Valdois, S., Diard, J. & Bosse, M.-L. (2020b). Orthographic learning of novel words in adults : effects of exposure and visual attention on eye movements. *Journal of Cognitive Psychology*, 32(8), 785-804.
- Goigoux, R. (2016). Lire et Écrire, étude de l'influence des pratiques d'enseignement de la lecture et de l'écriture sur la qualité des premiers apprentissages. *Institut français de l'éducation (IFE)*. <http://ife.ens-lyon.fr/ife/recherche/lire-ecrire>
- Goigoux, R. (2000). Apprendre à lire à l'école : les limites d'une approche idéovisuelle. *Psychologie française*, 45(3), 233-244.
- Goigoux, R. (2012). Didactique du français et analyse du travail enseignant. À quelles conditions la didactique ne deviendra-t-elle pas un luxe inutile? In M.-L. Elalouf, A. Robert, A. Belhadjin & M.-F. Bishop (Éd.), *Les didactiques en questions. État des lieux et perspectives pour la recherche et la formation*. (p. 33-42). De Boeck Université.
- Goigoux, R., Renaud, J. & Roux-Baron, I. (2020). Comment influencer positivement les pratiques pédagogiques de professeurs expérimentés? In B. Galand & M. Janosz (Éd.), *Améliorer les pratiques en éducation : qu'en dit la recherche?* (p. 13-33). Press Universitaire de Louvain.
- Gonzalez-Frey, S. M. & Ehri, L. C. (2021). Connected phonation is more effective than segmented phonation for teaching beginning readers to decode unfamiliar words. *Scientific Studies of Reading*, 25(3), 272-285.
- Gottfredson, D. C., Cook, T. D., Gardner, F. E., Gorman-Smith, D., Howe, G. W., Sandler, I. N. & Zafft, K. M. (2015). Standards of evidence for efficacy, effectiveness, and scale-up research in prevention science : Next generation. *Prevention science*, 16(7), 893-926. <https://doi.org/https://doi-org.gaelnomade-1.grenet.fr/10.1007/s11121-015-0555-x>
- Gough, P. B. & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and special education*, 7(1), 6-10.
- Graesser, A. C. (2007). An Introduction to Strategic Reading Comprehension. In D. S. McNamara (Éd.), *Reading comprehension strategies : Theories, interventions, and technologies* (p. 3-27). Routledge.
- Graham, S. & Hebert, M. (2011). Writing to read : A meta-analysis of the impact of writing and writing instruction on reading. *Harvard educational review*, 81(4), 710-744.
- Graham, S., Liu, X., Bartlett, B., Ng, C., Harris, K. R., Aitken, A., Barkel, A., Kavanaugh, C. & Talukdar, J. (2018). Reading for writing : A meta-analysis of the impact of reading interventions on writing. *Review of Educational Research*, 88(2), 243-284.
- Green, L. W., Ottoson, J. M., Garcia, C. & Hiatt, R. A. (2009). Diffusion theory and knowledge dissemination, utilization, and integration in public health. *Annual review of public health*, 30, 151-174. <https://doi.org/https://doi-org.gaelnomade-1.grenet.fr/10.1146/annurev.publhealth.031308.100049>
- Grigorenko, E. L., Klin, A. & Volkmar, F. (2003). Annotation : Hyperlexia : disability or superability? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44(8), 1079-1091.
- Gronier, G. & Baudet, A. (2021). Psychometric Evaluation of the F-SUS : Creation and Validation of the French Version of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 37(16), 1571-1582.
- Guay, F., Chanal, J., Ratelle, C. F., Marsh, H. W., Larose, S. & Boivin, M. (2010). Intrinsic, identified, and controlled types of motivation for school subjects in young elementary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 80(4), 711-735.

## BIBLIOGRAPHIE

- Gulliksen, J., Göransson, B., Boivie, I., Blomkvist, S., Persson, J. & Cajander, Å. (2003). Key principles for user-centred systems design. *Behaviour and Information Technology*, 22(6), 397-409.
- Hadley, E. B., Dickinson, D. K., Hirsh-Pasek, K. & Golinkoff, R. M. (2019). Building semantic networks : The impact of a vocabulary intervention on preschoolers' depth of word knowledge. *Reading Research Quarterly*, 54(1), 41-61.
- Hall, M. S. & Burns, M. K. (2018). Meta-analysis of targeted small-group reading interventions. *Journal of School Psychology*, 66, 54-66.
- Halliday, M. A. K. & Hasan, R. (2014). *Cohesion in english*. Routledge.
- Hamari, J., Koivisto, J. & Sarsa, H. (2014). Does gamification work?—a literature review of empirical studies on gamification. *47th Hawaii international conference on system sciences*, 3025-3034.
- Hart, S. G. (1986). NASA Task load Index (TLX).
- Hart, S. G. (2006). NASA-task load index (NASA-TLX) ; 20 years later. *Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting*, 50, 904-908.
- Hassenzahl, M. & Wessler, R. (2000). Capturing Design Space From a User Perspective : The Repertory Grid Technique Revisited. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 12(3-4), 441-459. <https://doi.org/10.1080/10447318.2000.9669070>
- Haßler, B., Major, L. & Hennessy, S. (2016). Tablet use in schools : A critical review of the evidence for learning outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(2), 139-156.
- Hatcher, P. J., Hulme, C. & Ellis, A. W. (1994). Ameliorating Early Reading Failure by Integrating the Teaching of Reading and Phonological Skills : The Phonological Linkage Hypothesis. *Child Development*, 65(1), 41-57. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1994.tb00733.x>
- Hattie, J. (2008). *Visible learning : A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hattie, J. (2018). *250+ Influences on Student Achievement*. Visible Learning plus.
- Henbest, V. & Apel, K. (2017). Effective Word Reading Instruction : What Does the Evidence Tell Us? *Communication Disorders Quarterly*, 39(1), 303-311. <https://doi.org/10.1177/1525740116685183>
- Hickmann, M. (2002). *Children's discourse : person, space and time across languages*. Cambridge University Press.
- Hirsch, E. D. (2003). Reading comprehension requires knowledge of words and the world. *American educator*, 27(1), 10-13.
- Hjetland, H. N., Lervåg, A., Lyster, S.-A. H., Hagtvet, B. E., Hulme, C. & Melby-Lervåg, M. (2019). Pathways to reading comprehension : A longitudinal study from 4 to 9 years of age. *Journal of Educational Psychology*, 111(5), 751.
- Hoareau, L., Tazouti, Y., Dinet, J., Thomas, A., Luxembourger, C., Hubert, B., Fischer, J.-P. & Jarlégan, A. (2020). Co-Designing a New Educational Tablet App for Preschoolers. *Computers in the Schools*, 37(4), 234-252. <https://doi.org/10.1080/07380569.2020.1830253>
- Hoareau, L., Thomas, A., Tazouti, Y., Dinet, J., Luxembourger, C. & Jarlégan, A. (2021). Beliefs about digital technologies and teachers' acceptance of an educational app for preschoolers. *Computers & Education*, 172.
- Hoffman, J. V. (2017). What if “just right” is just wrong? The unintended consequences of leveling readers. *The Reading Teacher*, 71(3), 265-273.

- Hoffman, J. V., Roser, N. L., Salas, R., Patterson, E. & Pennington, J. (2001). Text leveling and “little books” in first-grade reading. *Journal of Literacy Research*, 33(3), 507-528.
- Hoffman, J. V., Sailors, M. & Patterson, E. U. (2002). Decodable texts for beginning reading instruction : The year 2000 basals. *Journal of Literacy Research*, 34(3), 269-298.
- Houghton, G. & Zorzi, M. (2003). Normal and Impaired Spelling in a Connectionist Dual-Route Architecture. *Cognitive Neuropsychology*, 20(2), 115-162. <https://doi.org/10.1080/02643290242000871>
- Huang, B. & Hew, K. F. (2018). Implementing a theory-driven gamification model in higher education flipped courses : Effects on out-of-class activity completion and quality of artifacts. *Computers & Education*, 125, 254-272.
- Huang, Y.-M., Liang, T.-H., Su, Y.-N. & Chen, N.-S. (2012). Empowering personalized learning with an interactive e-book learning system for elementary school students. *Educational Technology Research and Development*, 60(4), 703-722. <https://doi.org/10.1007/s11423-012-9237-6>
- Huang, Y.-M., Shadiev, R., Sun, A., Hwang, W.-Y. & Liu, T.-Y. (2017). A study of the cognitive diffusion model : facilitating students’ high level cognitive processes with authentic support. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 505-531.
- Hughes, C. A., Morris, J. R., Therrien, W. J. & Benson, S. K. (2017). Explicit instruction : Historical and contemporary contexts. *Learning Disabilities Research & Practice*, 32(3), 140-148.
- Hulme, C. (1981). The effects of manual tracing on memory in normal and retarded readers : Some implications for multi-sensory teaching. *Psychological Research*, 43(2), 179-191.
- Hulme, C., Nash, H. M., Gooch, D., Lervåg, A. & Snowling, M. J. (2015). The foundations of literacy development in children at familial risk of dyslexia. *Psychological science*, 26(12), 1877-1886.
- Ifenthaler, D. & Schweinbenz, V. (2013). The acceptance of Tablet-PCs in classroom instruction : The teachers’ perspectives. *Computers in human behavior*, 29(3), 525-534.
- Ise, E. & Schulte-Körne, G. (2010). Spelling deficits in dyslexia : evaluation of an orthographic spelling training. *Annals of Dyslexia*, 60(1), 18-39. <https://doi.org/10.1007/s11881-010-0035-8>
- ISO. (1997). ISO 9241-1 Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation - Partie 1 : Introduction générale.
- ISO. (2010). ISO 9241-210 Ergonomie de l’interaction homme-système - Partie 210 : Conception centrée sur l’opérateur humain pour les systèmes interactifs.
- ISO. (2020). ISO 9241-110 Ergonomie de l’interaction homme-système - Partie 110 : Principes d’interaction.
- Jacob, B. (2017). When evidence is not enough : Findings from a randomized evaluation of Evidence-Based Literacy Instruction (EBLI). *Labour Economics*, 45, 5-16. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2016.09.006>
- James-Burdumy, S., Deke, J., Gersten, R., Lugo-Gil, J., Newman-Gonchar, R., Dimino, J., Haymond, K. & Liu, A. Y.-H. (2012). Effectiveness of four supplemental reading comprehension interventions. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 5(4), 345-383.
- Jamshidifarsani, H., Garbaya, S., Lim, T., Blazevic, P. & Ritchie, J. M. (2019). Technology-based reading intervention programs for elementary grades : An analytical review. *Computers & Education*, 128, 427-451. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.003>



## BIBLIOGRAPHIE

- Jañez, A., Rosales, J. & Rouet, J.-F. (2021). Effects of Hypertext Structure, Navigation Support and Academic Exposure to Contents on Learning From Hypertext. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 30(3), 257-282.
- Jenkins, J. R., Peyton, J. A., Sanders, E. A. & Vadasy, P. F. (2004). Effects of reading decodable texts in supplemental first-grade tutoring. *Scientific Studies of Reading*, 8(1), 53-85.
- Jiang, J. (2019). *Robust mixed model analysis*. World Scientific.
- Jobard, G., Crivello, F. & Tzourio-Mazoyer, N. (2003). Evaluation of the dual route theory of reading : a metaanalysis of 35 neuroimaging studies. *Neuroimage*, 20(2), 693-712.
- Johnston, R. S., McGeown, S. & Watson, J. E. (2012). Long-term effects of synthetic versus analytic phonics teaching on the reading and spelling ability of 10 year old boys and girls. *Reading and Writing*, 25(6), 1365-1384.
- Johnston, R. S. & Watson, J. E. (2004). Accelerating the development of reading, spelling and phonemic awareness skills in initial readers. *Reading and Writing*, 17(4), 327-357.
- Johnston, R. S. & Watson, J. E. (2005). *The effects of synthetic phonics teaching on reading and spelling attainment : a seven year longitudinal study*. Scottish Executive Edinburgh.
- Jolly, C. & Gentaz, E. (2013). Évaluation des effets d'entraînements avec tablette tactile destinés à favoriser l'écriture de lettres cursives chez des enfants de Cours Préparatoire. *Revue des sciences et techniques de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation*, 20, 1764-7223.
- Jones, C. D. & Reutzel, D. R. (2012). Enhanced alphabet knowledge instruction : Exploring a change of frequency, focus, and distributed cycles of review. *Reading Psychology*, 33(5), 448-464.
- Joseph, H. S., Bremner, G., Liversedge, S. P. & Nation, K. (2015). Working memory, reading ability and the effects of distance and typicality on anaphor resolution in children. *Journal of Cognitive Psychology*, 27(5), 622-639.
- Joseph, L. M., Alber-Morgan, S., Cullen, J. & Rouse, C. (2016). The effects of self-questioning on reading comprehension : A literature review. *Reading & Writing Quarterly*, 32(2), 152-173.
- Juel, C. (1988). Learning to read and write : A longitudinal study of 54 children from first through fourth grades. *Journal of educational Psychology*, 80(4), 437.
- Juel-Schneider, C. & Roper, D. (1985). The influence of basal readers on first grade reading. *Reading Research Quarterly*, 20(2), 134-152.
- Kail, M. (1983). La coréférence des pronoms : pertinence de la stratégie des fonctions parallèles. In J.-P. Bronckart, M. Kail & G. Noizet (Éd.), *Psycholinguistique de l'enfant - Recherches sur l'acquisition du langage* (p. 155-162).
- Kalbach, J. (2007). *Designing Web navigation : Optimizing the user experience*. O'Reilly Media.
- Kalogiannakis, M. & Papadakis, S. (2019). Evaluating pre-service kindergarten teachers' intention to adopt and use tablets into teaching practice for natural sciences. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 13(1), 113-127.
- Katz, L. & Frost, R. (1992). *The reading process is different for different orthographies : The orthographic depth hypothesis* (L. Katz & R. Frost, Éd.). *Advances in psychology*. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62789-2](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62789-2)
- Kaulio, M. A. (1998). Customer, consumer and user involvement in product development : A framework and a review of selected methods. *Total quality management*, 9(1), 141-149.

- Kaya, A., Ozturk, R. & Gumussoy, C. A. (2019). Usability measurement of mobile applications with system usability scale (SUS). In F. Calisir, E. Cevikcan & H. Camgoz Akdag (Éd.), *Industrial engineering in the big data era* (p. 389-400). Springer.
- Kendeou, P., Bohn-Gettler, C., White, M. J. & Van Den Broek, P. (2008). Children's inference generation across different media. *Journal of research in reading*, 31(3), 259-272.
- Khechine, H., Lakhali, S. & Ndjambou, P. (2016). A meta-analysis of the UTAUT model : Eleven years later. *Canadian Journal of Administrative Sciences/Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, 33(2), 138-152.
- Kieffer, M. J. & Christodoulou, J. A. (2020). Automaticity and control : How do executive functions and reading fluency interact in predicting reading comprehension? *Reading Research Quarterly*, 55(1), 147-166.
- Kim, S., Song, K., Lockee, B. & Burton, J. (2018). What is gamification in learning and education? In S. Kim, K. Song, B. Lockee & J. Burton (Éd.), *Gamification in learning and education* (p. 25-38). Springer.
- Kim, Y.-S., Petscher, Y., Foorman, B. R. & Zhou, C. (2010). The contributions of phonological awareness and letter-name knowledge to letter-sound acquisition—a cross-classified multilevel model approach. *Journal of educational psychology*, 102(2), 313.
- Kim, Y.-S. G. & Wagner, R. K. (2015). Text (oral) reading fluency as a construct in reading development : An investigation of its mediating role for children from grades 1 to 4. *Scientific Studies of Reading*, 19(3), 224-242.
- King, W. R. & He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information & management*, 43(6), 740-755.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension : A construction-integration model. *Psychological review*, 95(2), 163.
- Kintsch, W. & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological review*, 85(5), 363.
- Klingner, J. K., Boardman, A. G. & McMaster, K. L. (2013). What does it take to scale up and sustain evidence-based practices? *Exceptional Children*, 79(2), 195-211.
- Kolinsky, R., Morais, J., Cohen, L. & Dehaene, S. (2018). Les bases neurales de l'apprentissage de la lecture. *Langue française*, (3), 17-33.
- Kortum, P. T. & Bangor, A. (2013). Usability ratings for everyday products measured with the system usability scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 29(2), 67-76.
- Kraft, M. A., Blazar, D. & Hogan, D. (2018). The effect of teacher coaching on instruction and achievement : A meta-analysis of the causal evidence. *Review of educational research*, 88(4), 547-588.
- Kuhn, M. R., Schwanenflugel, P. J. & Meisinger, E. B. (2010). Aligning theory and assessment of reading fluency : Automaticity, prosody, and definitions of fluency. *Reading research quarterly*, 45(2), 230-251.
- Kuhn, M. R. & Stahl, S. A. (2003). Fluency : A review of developmental and remedial practices. *Journal of educational psychology*, 95(1), 3-21.
- Kukafka, R., Johnson, S. B., Linfante, A. & Allegrante, J. P. (2003). Grounding a new information technology implementation framework in behavioral science : a systematic analysis of the literature on IT use. *Journal of biomedical informatics*, 36(3), 218-227.
- Kulik, J. A. & Kulik, C.-L. C. (1989). Meta-Analysis in Education. *International Journal of educational research*, 13(3), 221-340.

## BIBLIOGRAPHIE

- Kulik, J. A. & Kulik, C.-L. C. (1992). Meta-analytic findings on grouping programs. *Gifted child quarterly*, 36(2), 73-77.
- Kuznetsova, A., Brockhoff, P. & Christensen, R. (2017). lmerTest Package : Tests in Linear Mixed Effects Models. <https://doi.org/10.18637/JSS.V082.I13>
- Kwok, R. K. W., Cuetos, F., Avdyli, R. & Ellis, A. W. (2017). Reading and lexicalization in opaque and transparent orthographies : Word naming and word learning in English and Spanish. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 70(10), 2105-2129.
- Lallemand, C. & Gronier, G. (2015). *Méthodes de design UX : 30 méthodes fondamentales pour concevoir et évaluer les systèmes interactifs*. Editions Eyrolles.
- Landers, R. N. (2014). Developing a theory of gamified learning : Linking serious games and gamification of learning. *Simulation & gaming*, 45(6), 752-768.
- Landers, R. N., Auer, E. M., Collmus, A. B. & Armstrong, M. B. (2018). Gamification science, its history and future : Definitions and a research agenda. *Simulation & Gaming*, 49(3), 315-337.
- Landers, R. N., Bauer, K. N., Callan, R. C. & Armstrong, M. B. (2015). Psychological theory and the gamification of learning. In T. Reiners & L. C. Wood (Éd.), *Gamification in education and business* (p. 165-186). Springer.
- Lankshear, C. & Knobel, M. (2003). New Technologies in Early Childhood Literacy Research : A Review of Research. *Journal of Early Childhood Literacy*, 3(1), 59-82. <https://doi.org/10.1177/14687984030031003>
- Lapointe, L. & Rivard, S. (2005). A multilevel model of resistance to information technology implementation. *MIS quarterly*, 29(3), 461-491.
- Larbaigt, J. (2020). *Améliorer l'utilité, l'utilisabilité et l'acceptabilité de solutions technologiques innovantes et interopérables en viticulture* (thèse de doct.). Université Toulouse le Mirail-Toulouse II.
- Lassault, J. (2021). *Le numérique comme outil pédagogique pour l'apprentissage de la lecture et des mathématiques : du laboratoire à la salle de classe* (thèse de doct.). Aix-Marseille Université.
- Légifrance. (2005). Article L912-1-1s [Code de l'éducation : Partie législative (Articles L111-1 à L974-3)]. [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section\\_lc/](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/)
- Legris, P., Ingham, J. & Collerette, P. (2003). Why do people use information technology ? A critical review of the technology acceptance model. *Information & management*, 40(3), 191-204.
- Lenoble, S., Paccard, K. & Pesic, A. (2021). *Calimots : une méthode de lecture et d'écriture complète*. Retz. <https://calimots.editions-retz.com/>
- Lerma-Usabiaga, G., Carreiras, M. & Paz-Alonso, P. M. (2018). Converging evidence for functional and structural segregation within the left ventral occipitotemporal cortex in reading. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(42), E9981-E9990.
- Lerner, M. D. & Lonigan, C. J. (2016). Bidirectional relations between phonological awareness and letter knowledge in preschool revisited : A growth curve analysis of the relation between two code-related skills. *Journal of experimental child psychology*, 144, 166-183.
- Lervåg, A., Hulme, C. & Melby-Lervåg, M. (2018). Unpicking the developmental relationship between oral language skills and reading comprehension : It's simple, but complex. *Child Development*, 89(5), 1821-1838.



- Li, L., Zhu, D. & Wu, X. (2021). The effects of vocabulary breadth and depth on reading comprehension in middle childhood : The mediator role of listening comprehension. *Reading & Writing Quarterly*, 37(4), 336-347.
- Liberman, I. Y. (1973). Segmentation of the spoken word and reading acquisition. *Annals of Dyslexia*, 23(1), 64-77.
- Liberman, I. Y., Shankweiler, D., Carter, B. & Fischer, F. W. (1972). Reading and the awareness of linguistic segments. *Haskins Laboratories*, 145-157.
- Liberman, I. Y., Shankweiler, D., Fischer, F. W. & Carter, B. (1974). Explicit syllable and phoneme segmentation in the young child. *Journal of experimental child psychology*, 18(2), 201-212.
- Lieberman, D. A., Bates, C. H. & So, J. (2009). Young Children's Learning With Digital Media. *Computers in the Schools*, 26(4), 271-283. <https://doi.org/10.1080/07380560903360194>
- Lima, L. & Bianco, M. (1999). Le problème des références dans la compréhension des textes à l'école primaire : le cas de «il» et de «lui». *Revue française de pédagogie*, 83-95.
- Lima, L., Bianco, M., Guerin, L., Mireille, N. & Françoise, R.-B. (2016). *11 stratégies pour apprendre à comprendre les textes narratifs*. Hatier.
- Lima, L., Sylvestre, E. & Bianco, M. (2006). Lectures partagées et acquisition de stratégies de compréhension au cycle 3. *Apprentissage et enseignement*, 25-42.
- Lin, J. C.-C. & Lu, H. (2000). Towards an understanding of the behavioural intention to use a web site. *International journal of information management*, 20(3), 197-208.
- Little, C. W., Clark, J. C., Tani, N. E. & Connor, C. M. (2018). Improving writing skills through technology-based instruction : A meta-analysis. *Review of Education*, 6(2), 183-201. <https://doi.org/10.1002/rev3.3114>
- Locascio, G., Mahone, E. M., Eason, S. H. & Cutting, L. E. (2010). Executive dysfunction among children with reading comprehension deficits. *Journal of learning disabilities*, 43(5), 441-454.
- Locher, F. & Pfost, M. (2020). The relation between time spent reading and reading comprehension throughout the life course. *Journal of Research in Reading*, 43(1), 57-77.
- Longcamp, M., Anton, J.-L., Roth, M. & Velay, J.-L. (2003). Visual presentation of single letters activates a premotor area involved in writing. *Neuroimage*, 19(4), 1492-1500.
- Longcamp, M., Boucard, C., Gilhodes, J.-C., Anton, J.-L., Roth, M., Nazarian, B. & Velay, J.-L. (2008). Learning through hand-or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes : Behavioral and functional imaging evidence. *Journal of cognitive neuroscience*, 20(5), 802-815.
- Longcamp, M., Zerbato-Poudou, M.-T. & Velay, J.-L. (2005). The influence of writing practice on letter recognition in preschool children : A comparison between handwriting and typing. *Acta psychologica*, 119(1), 67-79.
- Longo, L. & Dondio, P. (2015). On the relationship between perception of usability and subjective mental workload of web interfaces. *International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology*, 1, 345-352.
- Longo, L., Rusconi, F., Noce, L. & Barrett, S. (2012). The Importance of Human Mental Workload in Web Design. *8th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, 403-409.
- Lou, Y., Abrami, P. C., Spence, J. C., Poulsen, C., Chambers, B. & d'Apollonia, S. (1996). Within-class grouping : A meta-analysis. *Review of educational research*, 66(4), 423-458.

## BIBLIOGRAPHIE

- Lynch, K., Hill, H. C., Gonzalez, K. E. & Pollard, C. (2019). Strengthening the research base that informs STEM instructional improvement efforts : A meta-analysis. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 41(3), 260-293.
- MacArthur, C. A., Ferretti, R. P., Okolo, C. M. & Cavalier, A. R. (2001). Technology Applications for Students with Literacy Problems : A Critical Review. *The Elementary School Journal*, 101(3), 273-301. <https://doi.org/10.1086/499669>
- Machin, S., McNally, S. & Viarengo, M. (2018). Changing how literacy is taught : evidence on synthetic phonics. *American Economic Journal : Economic Policy*, 10(2), 217-41.
- Machin, S. J., McNally, S. & Viarengo, M. (2016). 'Teaching to Teach' Literacy. *Centre for Economic Performance Discussion Paper*, (1425).
- Magnier, C., Fage, C., Etchegoyhen, K., Consel, C. & Sauzéon, H. (2015). Utilisation de la conception centrée utilisateur dans les applications pour les enfants avec troubles du spectre autistique Vers des outils d'inclusion en classe ordinaire. *Colloque des Jeunes Chercheurs en Sciences Cognitives CJCSC 2015*.
- Mahdavi, J. N. & Tensfeldt, L. (2013). Untangling reading comprehension strategy instruction : Assisting struggling readers in the primary grades. *Preventing school failure : Alternative education for children and youth*, 57(2), 77-92.
- Malti, I. (2018). *Ergonomie cognitive des manuels scolaires numériques* (thèse de doct.). Université Toulouse-Jean Jaurès.
- Mandin, S., Loiseau, M., Bailly, G., Blavot, A., Bosse, M.-L., Briswalter, Y., Chalon, N., Diard, J., Godde, E., Ingremeau, S., Jouannaud, M.-P., Lequette, C., Magnat, E., Piat-Marchand, A.-L., Meyer, S., Payre-Ficout, C., Soh, A., Zaher, A., Zaroni, M. & Valdois, S. (2020). EVASION, ELARGIR et LUCIOLE : 3 jeux tablettes du projet FLUENCE pour prévenir les difficultés d'apprentissage de la lecture et de l'anglais. *Colloque PRUNE : Perspectives de Recherches sur les Usages du Numérique dans l'Éducation*.
- Mandin, S., Loiseau, M., Bailly, G. & Valdois, S. (2021). Évaluation de dispositifs numériques innovants pour l'apprentissage de la lecture et de l'anglais : une expérimentation longitudinale en condition écologique. *SFERE 2021 - 2ème édition du Colloque de SFERE-Provence*.
- Mandran, N., Vermeulen, M. & Prior, E. (2021). Comment guider les doctorants dans l'utilisation du Design-Based Research ? *10e Conférence sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain*, 130-141.
- Marczyk, G. R., DeMatteo, D. & Festinger, D. (2010). *Essentials of research design and methodology*. John Wiley & Sons.
- Marshall, J. C. & Newcombe, F. (1973). Patterns of paralexia : A psycholinguistic approach. *Journal of psycholinguistic research*, 2(3), 175-199.
- Martens, M., Rinnert, G. C. & Andersen, C. (2018). Child-centered design : developing an inclusive letter writing app. *Frontiers in psychology*, 9, 2277.
- Martins, A. I., Rosa, A. F., Queirós, A., Silva, A. & Rocha, N. P. (2015). European portuguese validation of the system usability scale (SUS). *Procedia Computer Science*, 67, 293-300.
- Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2008). Applying the science of learning : Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *American Psychologist*, 63(8), 760-769. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.63.8.760>

- McArthur, G., Castles, A., Kohnen, S., Larsen, L., Jones, K., Anandakumar, T. & Banales, E. (2015a). Sight word and phonics training in children with dyslexia. *Journal of learning disabilities*, 48(4), 391-407.
- McArthur, G., Kohnen, S., Jones, K., Eve, P., Banales, E., Larsen, L. & Castles, A. (2015b). Replicability of sight word training and phonics training in poor readers : a randomised controlled trial. *PeerJ*, 3.
- McClanahan, B., Williams, K., Kennedy, E. & Tate, S. (2012). A breakthrough for Josh : How use of an iPad facilitated reading improvement. *TechTrends*, 56(3), 20-28.
- McGill-Franzen, A., Zmach, C., Solic, K. & Zeig, J. L. (2006). The confluence of two policy mandates : Core reading programs and third-grade retention in Florida. *The Elementary School Journal*, 107(1), 67-91.
- McKeown, M. G., Crosson, A. C., Moore, D. W. & Beck, I. L. (2018). Word knowledge and comprehension effects of an academic vocabulary intervention for middle school students. *American Educational Research Journal*, 55(3), 572-616.
- McKoon, G., Greene, S. B. & Ratcliff, R. (1993). Discourse models, pronoun resolution, and the implicit causality of verbs. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 19(5), 1040-1052.
- McNally, S., Ruiz-Valenzuela, J. & Rolfe, H. (2016). *ABRA : Online Reading Support. Evaluation Report and Executive Summary*. Education Endowment Foundation.
- McNamara, D. S., Floyd, R. G., Best, R. & Louwrese, M. (2003). World knowledge driving young readers' comprehension difficulties. *Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Sciences*, 326-333.
- McNamara, D. S., Graesser, A. & Louwrese, M. (2012). Sources of text difficulty : Across genres and grades. In J. Sabatini, E. Albro & T. O'Reilly (Éd.), *Measuring up : Advances in how we assess reading ability* (p. 89-116).
- McNamara, D. S., Kintsch, E., Songer, N. B. & Kintsch, W. (1996). Are good texts always better ? Interactions of text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text. *Cognition and instruction*, 14(1), 1-43.
- McNamara, D. S. & Kintsch, W. (1996). Learning from texts : Effects of prior knowledge and text coherence. *Discourse processes*, 22(3), 247-288.
- McPhee, I., Marks, L. & Marks, D. (2013). Examining the impact of the apple "iPad" on male and female classroom engagement in a primary school in Scotland. *International Conference of Information Communication Technologies in Education*, 443-451.
- McTigue, E. M., Solheim, O. J., Zimmer, W. K. & Uppstad, P. H. (2019). Critically Reviewing GraphoGame Across the World : Recommendations and Cautions for Research and Implementation of Computer-Assisted Instruction for Word-Reading Acquisition. *Reading Research Quarterly*, 55(1), 45-73. <https://doi.org/10.1002/rrq.256>
- McTigue, E. M., Solheim, O. J., Zimmer, W. K. & Uppstad, P. H. (2020). Critically Reviewing GraphoGame Across the World : Recommendations and Cautions for Research and Implementation of Computer-Assisted Instruction for Word-Reading Acquisition. *Reading Research Quarterly*, 55(1), 45-73. <https://doi.org/10.1002/rrq.256>
- Megherbi, H. & Ehrlich, M.-F. (2005). Language impairment in less skilled comprehenders : The on-line processing of anaphoric pronouns in a listening situation. *Reading and Writing*, 18(7), 715-753.
- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Opwis, K. & Tuch, A. N. (2013). Do points, levels and leaderboards harm intrinsic motivation ? An empirical analysis of common gamification elements.

## BIBLIOGRAPHIE

- Proceedings of the First International Conference on gameful design, research, and applications*, 66-73.
- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Tuch, A. N. & Opwis, K. (2017). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, 71, 525-534.
- Melby-Lervåg, M., Lyster, S.-A. H. & Hulme, C. (2012). Phonological skills and their role in learning to read : a meta-analytic review. *Psychological bulletin*, 138(2), 322.
- MEN. (2015). *Enquête PROFETIC auprès de 5 000 enseignants du premier degré* (rapp. tech.). Eduscol.
- MEN. (2018). *Un guide fondé sur l'état de la recherche : Pour enseigner la lecture et écriture au CP*. Eduscol.
- MEN. (2019). *Comment analyser et choisir un manuel de lecture pour le CP ?* Eduscol.
- MEN. (2020). Programme du cycle 2. *Le bulletin officiel de l'éducation nationale*, (31).
- MENJ. (2021). *La politique de l'éducation prioritaire : les réseaux d'éducation prioritaire REP et REP+*. Eduscol.
- Mesmer, H. A., Cunningham, J. W. & Hiebert, E. H. (2012). Toward a theoretical model of text complexity for the early grades : Learning from the past, anticipating the future. *Reading research quarterly*, 47(3), 235-258.
- Mesmer, H. A. E. (2001). Decodable text : A review of what we know. *Literacy Research and Instruction*, 40(2), 121-141.
- Mesmer, H. A. E. (2005). Text decodability and the first-grade reader. *Reading & Writing Quarterly*, 21(1), 61-86.
- Meyer, S. (2019). *Conception et évaluation d'Evason, un logiciel éducatif d'entraînement des capacités d'attention visuelle impliquées en lecture* (These de doctorat). Université Grenoble Alpes.
- Michael, D. R. & Chen, S. L. (2005). *Serious games : Games that educate, train, and inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade.
- Mirgalet, F., Pourchet, M. & Davidson, C. (2018). *Album Marlaguette CP*. La Cigale.
- Mol, S. E. & Bus, A. G. (2011). To read or not to read : a meta-analysis of print exposure from infancy to early adulthood. *Psychological bulletin*, 137(2), 267.
- Mombo, W. (2021). *Tâche, contexte, inhibition : le jeune enfant face au transfert d'apprentissage sur tablette numérique*. (thèse de doct.). Université Grenoble Alpes.
- Monzalvo, K. & Dehaene-Lambertz, G. (2013). How reading acquisition changes children's spoken language network. *Brain and language*, 127(3), 356-365.
- Moore, G. C. & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information systems research*, 2(3), 192-222.
- Morin, M.-F. & Montésinos-Gelet, I. (2007). Effet d'un programme d'orthographe approchées en maternelle sur les performances ultérieures en lecture et en écriture d'élèves à risque. *Revue des sciences de l'éducation*, 33(3), 663-683.
- Morris, D., Bloodgood, J. W., Lomax, R. G. & Perney, J. (2003). Developmental steps in learning to read : A longitudinal study in kindergarten and first grade. *Reading research quarterly*, 38(3), 302-328.
- Mort, P. R. (1953). *Educational adaptability*. Metropolitan School Study Council.

- Mulet, J., Van De Leemput, C. & Amadiou, F. (2019). A critical literature review of perceptions of tablets for learning in primary and secondary schools. *Educational Psychology Review*, 31(3), 631-662.
- Müller-Kalthoff, T. & Möller, J. (2003). The effects of graphical overviews, prior knowledge, and self-concept on hypertext disorientation and learning achievement. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 12(2), 117-134.
- Murphy, P. K., Greene, J. A., Firetto, C. M., Li, M., Lobczowski, N. G., Duke, R. F., Wei, L. & Croninger, R. M. (2017). Exploring the influence of homogeneous versus heterogeneous grouping on students' text-based discussions and comprehension. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 336-355.
- Nacke, L. E. & Deterding, C. S. (2017). The maturing of gamification research. *Computers in Human Behaviour*, 450-454.
- Nadal, C., Doherty, G. & Sas, C. (2019). Technology acceptability, acceptance and adoption-definitions and measurement. *Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- Nagy, W. E., Herman, P. A. & Anderson, R. C. (1985). Learning words from context. *Reading research quarterly*, 233-253.
- Nand, K., Baghaei, N., Casey, J., Barmada, B., Mehdipour, F. & Liang, H.-N. (2019). Engaging children with educational content via Gamification. *Smart Learning Environments*, 6(1), 1-15.
- Nation, K. (2017). Nurturing a lexical legacy : Reading experience is critical for the development of word reading skill. *npj Science of Learning*, 2(1), 1-4.
- Nation, K., Angell, P. & Castles, A. (2007). Orthographic learning via self-teaching in children learning to read English : Effects of exposure, durability, and context. *Journal of experimental child psychology*, 96(1), 71-84.
- National Reading Panel. (2000). *Teaching Children to Read : an Evidence-based Assessment of the Scientific Research Literature on Reading and Its Implications for Reading Instruction*.
- Navarro, M. (2017). *Utilisation de la tablette digitale pour réduire les difficultés dans l'apprentissage de la lecture* (These de doctorat). Université de Lyon.
- Nelson, J. R., Liu, Y., Fiez, J. & Perfetti, C. A. (2009). Assimilation and accommodation patterns in ventral occipitotemporal cortex in learning a second writing system. *Human brain mapping*, 30(3), 810-820.
- Nesbit, J. C. & Adesope, O. O. (2006). Learning with concept and knowledge maps : A meta-analysis. *Review of educational research*, 76(3), 413-448.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.
- Nielsen, J. (1994). Usability inspection methods. *Conference companion on Human factors in computing systems*, 413-414.
- Nielsen, K. & Klitmøller, J. (2021). Blind spots in visible learning : A critique of John Hattie as an educational theorist. *Nordic Psychology*, 73(3), 268-283.
- Nilsson, R. M. & Mayer, R. E. (2002). The effects of graphic organizers giving cues to the structure of a hypertext document on users' navigation strategies and performance. *International journal of human-computer studies*, 57(1), 1-26.
- Nordström, T., Jacobson, C. & Söderberg, P. (2016). Early word decoding ability as a longitudinal predictor of academic performance. *European Journal of Psychology of Education*, 31(2), 175-191. <https://doi.org/10.1007/s10212-015-0258-5>
- Nye, B., Konstantopoulos, S. & Hedges, L. V. (2004). How large are teacher effects? *Educational evaluation and policy analysis*, 26(3), 237-257.



## BIBLIOGRAPHIE

- Oakhill, J. & Yuill, N. (1996). *Reading comprehension difficulties* (K. Cain & J. Oakhill, Éd.).
- Oakhill, J. & Yuill, N. (1986). Pronoun resolution in skilled and less-skilled comprehenders : Effects of memory load and inferential complexity. *Language and speech*, 29(1), 25-37.
- Oakhill, J. V. & Cain, K. (2012). The precursors of reading ability in young readers : Evidence from a four-year longitudinal study. *Scientific studies of reading*, 16(2), 91-121.
- OCDE. (2019). *Résultats du PISA 2018 (Volume 1) : Savoirs et savoir-faire des élèves*.
- O'Connor, R. E., Bell, K. M., Harty, K. R., Larkin, L. K., Sackor, S. M. & Zigmond, N. (2002). Teaching reading to poor readers in the intermediate grades : A comparison of text difficulty. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), 474.
- Ofsted. (2019). *School inspection handbook*. Education Act.
- Okkinga, M., van Steensel, R., van Gelderen, A. J. & Slegers, P. J. (2018). Effects of reciprocal teaching on reading comprehension of low-achieving adolescents. The importance of specific teacher skills. *Journal of research in reading*, 41(1), 20-41.
- Oliver, R. L. (1980). A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. *Journal of marketing research*, 17(4), 460-469.
- Orvig, A. S., Marcos, H., Morgenstern, A., Hassan, R., Leber-Marín, J. & Parès, J. (2010). Dialogical beginnings of anaphora : the use of third person pronouns before the age of 3. *Journal of pragmatics*, 42(7), 1842-1865.
- Ouellette, G. & Sénéchal, M. (2008). Pathways to Literacy : A Study of Invented Spelling and Its Role in Learning to Read. *Child Development*, 79(4), 899-913. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01166.x>
- Ouellette, G. P. (2006). What's meaning got to do with it : The role of vocabulary in word reading and reading comprehension. *Journal of educational psychology*, 98(3), 554-566. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.3.554>
- Palinscar, A. S. & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and instruction*, 1(2), 117-175.
- Paris, S. G. & Hamilton, E. E. (2014). *The development of children's reading comprehension*. Routledge.
- Peres, S. C., Pham, T. & Phillips, R. (2013). Validation of the system usability scale (SUS) SUS in the wild. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 57(1), 192-196.
- Pérez, M., Giraudo, H. & Tricot, A. (2016). Les processus cognitifs impliqués dans l'acquisition de l'orthographe : dictée vs. copie. *A.N.A.E.*, 118, 280-286.
- Perfetti, C. (2017). Lexical quality revisited. *Developmental perspectives in written language and literacy : In honor of Ludo Verhoeven*, 51-67.
- Perfetti, C. (2007). Reading ability : Lexical quality to comprehension. *Scientific studies of reading*, 11(4), 357-383.
- Perfetti, C. & Stafura, J. (2014). Word knowledge in a theory of reading comprehension. *Scientific studies of Reading*, 18(1), 22-37.
- Perfetti, C. A. (1985). *Reading ability*. Oxford university Press.
- Perfetti, C. A., Beck, I., Bell, L. C. & Hughes, C. (1987). Phonemic knowledge and learning to read are reciprocal : A longitudinal study of first grade children. *Merrill-Palmer Quarterly (1982-)*, 283-319.
- Perfetti, C. A., Goldman, S. R. & Hogaboam, T. W. (1979). Reading skill and the identification of words in discourse context. *Memory & Cognition*, 7(4), 273-282.

- Perfetti, C. A. & Hart, L. (2002). The lexical quality hypothesis. In L. Verhoeven, C. Elbro & P. Reitsma (Éd.), *Precursors of functional literacy* (p. 67-86). Benjamins.
- Perfetti, C. A., Landi, N. & Oakhill, J. (2005). The acquisition of reading comprehension skill. In M. J. Snowling & C. Hulme (Éd.), *The science of reading : A handbook* (p. 227-247). Blackwell Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9780470757642.ch13>
- Perfetti, C. A., Rieben, L. & Fayol, M. (1997). *Learning to Spell : Research, Theory, and Practice Across Languages*. Routledge.
- Perrone-Bertolotti, M., Kauffmann, L., Pichat, C., Vidal, J. R. & Baciù, M. (2017). Effective connectivity between ventral occipito-temporal and ventral inferior frontal cortex during lexico-semantic processing. A dynamic causal modeling study. *Frontiers in human neuroscience*, 11, 325.
- Perry, C., Ziegler, J. C. & Zorzi, M. (2010). Beyond single syllables : Large-scale modeling of reading aloud with the Connectionist Dual Process (CDP++) model. *Cognitive psychology*, 61(2), 106-151.
- Perry, C., Ziegler, J. C. & Zorzi, M. (2014). When silent letters say more than a thousand words : An implementation and evaluation of CDP++ in French. *Journal of Memory and Language*, 72, 98-115.
- Peterson, R. A. (1995). Une méta-analyse du coefficient alpha de Cronbach. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 10(2), 75-88.
- Pexman, P. M. (2012). Meaning-based influences on visual word recognition. *Visual word recognition*, 2, 24-43.
- Piaget, J. (1969). *Psychologie et pédagogie*. Denoël.
- Pila, S., Aladé, F., Sheehan, K. J., Lauricella, A. R. & Wartella, E. A. (2019). Learning to code via tablet applications : An evaluation of Daisy the Dinosaur and Kodable as learning tools for young children. *Computers & Education*, 128, 52-62. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.006>
- PIREF. (2003). L'enseignement de la lecture à l'école primaire. Des premiers apprentissages au lecteur compétent. *Conférence de consensus*.
- Potelle, H. & Rouet, J.-F. (2003). Effects of content representation and readers' prior knowledge on the comprehension of hypertext. *International Journal of Human-computer studies*, 58(3), 327-345.
- Potier Watkins, C. (2021). *Can technology facilitate reading acquisition ? Developing applications for phonics learning and dyslexia screening*. (thèse de doct.). Université de Paris.
- Potier Watkins, C., Caporal, J., Merville, C., Kouider, S. & Dehaene, S. (2020). Accelerating reading acquisition and boosting comprehension with a cognitive science-based tablet training. *Journal of Computers in Education*, 7(2), 183-212. <https://doi.org/10.1007/s40692-019-00152-6>
- Potocki, A. & Billottet, É. (2020). Incidence du numérique sur l'apprentissage du lire, dire, écrire. *Numérique et apprentissages scolaires*. Cnesco.
- Potocki, A., Ros, C., Vibert, N. & Rouet, J.-F. (2017a). Children's visual scanning of textual documents : effects of document organization, search goals, and metatextual knowledge. *Scientific Studies of Reading*, 21(6), 480-497.
- Potocki, A., Sanchez, M., Ecalle, J. & Magnan, A. (2017b). Linguistic and cognitive profiles of 8-to 15-year-old children with specific reading comprehension difficulties : The role of executive functions. *Journal of Learning Disabilities*, 50(2), 128-142.

## BIBLIOGRAPHIE

- Price-Mohr, R. & Price, C. (2019). A Comparison of Children Aged 4–5 Years Learning to Read Through Instructional Texts Containing Either a High or a Low Proportion of Phonically-Decodable Words. *Early Childhood Education Journal*, 39(1), 39-47.
- Price-Mohr, R. M. & Price, C. B. (2018). Synthetic phonics and decodable instructional reading texts : How far do these support poor readers? *Dyslexia*, 24(2), 190-196.
- Pritchard, S. C., Coltheart, M., Marinus, E. & Castles, A. (2018). A Computational Model of the Self-Teaching Hypothesis Based on the Dual-Route Cascaded Model of Reading. *Cognitive Science*, 42(3), 722-770. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/cogs.12571>
- Pritchard, V. E., Malone, S. A. & Hulme, C. (2021). Early handwriting ability predicts the growth of children's spelling, but not reading, skills. *Scientific Studies of Reading*, 25(4), 304-318.
- Rapp, B. & Lipka, K. (2011). The literate brain : The relationship between spelling and reading. *Journal of cognitive neuroscience*, 23(5), 1180-1197.
- Rastle, K., Lally, C., Davis, M. H. & Taylor, J. (2021). The dramatic impact of explicit instruction on learning to read in a new writing system. *Psychological Science*, 32(4), 471-484.
- Raven, J. & Raven, J. (2003). Raven progressive matrices. In R. S. McCallum (Éd.), *Handbook of nonverbal assessment* (p. 223-237). Springer.
- Raven, J. C., Court, J. H. & Raven, J. E. (1998). *Raven's coloured progressive matrices*. Harcourt Assessment.
- Reerink-Boulanger, J. (2012). *Services technologiques intégrés dans l'habitat des personnes âgées : examen des déterminants individuels, sociaux et organisationnels de leur acceptabilité* (thèse de doct.). Université Rennes 2.
- Renaud, J. (2020a). Évaluer l'utilisabilité, l'utilité et l'acceptabilité d'un outil didactique au cours du processus de conception continuée dans l'usage. *Education didactique*, 14(2), 65-84.
- Renaud, J. (2020b). *Processus de conception d'un outil didactique d'enseignement de la lecture documentaire numérique au cycle 3* (thèse de doct.). Université Clermont Auvergne (UCA), FRA.
- Ressources écoles inclusives. (2021). Kalulu. Récupérée 24 novembre 2021, à partir de <https://ressources-ecole-inclusive.org/2020/05/10/kalulu/>
- Richardson, K. M., Fouquet, S. D., Kerns, E. & McCulloh, R. J. (2019). Impact of mobile device-based clinical decision support tool on guideline adherence and mental workload. *Academic pediatrics*, 19(7), 828-834.
- Ricketts, J. (2011). Research review : Reading comprehension in developmental disorders of language and communication. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(11), 1111-1123.
- Riesenhuber, M. & Poggio, T. (1999). Hierarchical models of object recognition in cortex. *Nature neuroscience*, 2(11), 1019-1025.
- Riou, J. (2017). Anagraph. <http://anagraph.ens-lyon.fr/app.php/>
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of innovations*. Simon ; Schuster.
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of Innovations*. The Free Press.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations*. Simon ; Schuster.
- Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of innovations*. Simon ; Schuster.
- Rogers, E. M. & Shoemaker, F. F. (1971). *Communication of Innovations ; A Cross-Cultural Approach*. The Free Press.



- Roschelle, J., Penuel, W. & Shechtman, N. (2006). Co-design of innovations with teachers : Definition and dynamics. *International Society of the Learning Sciences*, 606-612.
- Rosenshine, B. & Stevens, R. (1995). Functions for teaching well-structured tasks. *Journal of Educational Research*, 88, 262-268.
- Rosenshine, B. (1986). Synthesis of research on explicit teaching. *Educational leadership*, 43(7), 60-69.
- Rosenshine, B. (2009). The empirical support for direct instruction. In S. Tobias & T. M. Duffy (Éd.), *Constructivist instruction : Success or failure ?* (p. 201-220). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Roth, F. P., Speece, D. L. & Cooper, D. H. (2002). A longitudinal analysis of the connection between oral language and early reading. *The Journal of Educational Research*, 95(5), 259-272.
- Rousseeuw, P. J. & Van Zomeren, B. C. (1990). Unmasking multivariate outliers and leverage points. *Journal of the American Statistical association*, 85(411), 633-639.
- Roussel, B. & Fleck, S. (2015). " Moi, voilà ce que je voudrais que tu me fabriques !" (Lucie, 9 ans) : Design participatif pour l'utilisabilité de marqueurs tangibles en contexte scolaire. *27ème conférence francophone sur l'Interaction Homme-Machine*.
- Roux-Baron, I. (2019). Réduire les inégalités sociales en enseignant la compréhension de textes narratifs à l'école maternelle. *Repères. Recherches en didactique du français langue maternelle*, 59, 209-228.
- Roux-Baron, I. & Cèbe, S. (2020). Effets d'un enseignement explicite du vocabulaire sur l'apprentissage et le réemploi. *Repères. Recherches en didactique du français langue maternelle*, 61.
- Roux-Baron, I., Cèbe, S. & Goigoux, R. (2017a). Évaluation des premiers effets d'un enseignement fondé sur l'outil didactique Narramus à l'école maternelle. *Revue française de pédagogie*, 4(201), 83-104.
- Roux-Baron, I., Cèbe, S. & Goigoux, R. (2017b). The initial effects of Narramus, an innovative teaching tool in nursery schools. *Revue française de pédagogie*, 4(201), 83-104.
- Ruiz, J.-P., Lassault, J., Sprenger-Charolles, L., Richardson, U., Lyytinen, H. & Ziegler, J. C. (2017). GraphoGame : un outil numérique pour enfants en difficultés d'apprentissage de la lecture. *A.N.A.E.*, 148, 333-343.
- Rupley, W. H., Blair, T. R. & Nichols, W. D. (2009). Effective reading instruction for struggling readers : The role of direct/explicit teaching. *Reading & Writing Quarterly*, 25(2-3), 125-138.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1), 68-78.
- Sackett, D. L., Rosenberg, W. M., Gray, J. M., Haynes, R. B. & Richardson, W. S. (1996). Evidence based medicine : what it is and what it isn't. *British Medical Journal Publishing Group*, 312.
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K. & Mandl, H. (2017). How gamification motivates : An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371-380. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>
- Sailer, M. & Homner, L. (2020). The gamification of learning : A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32, 77-112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Sampson, G. (1985). *Writing Systems : A Linguistic Introduction*. Stanford University Press.

## BIBLIOGRAPHIE

- Sargiani, R. d. A., Ehri, L. C. & Maluf, M. R. (2021). Teaching Beginners to Decode Consonant–Vowel Syllables Using Grapheme–Phoneme Subunits Facilitates Reading and Spelling as Compared With Teaching Whole-Syllable Decoding. *Reading Research Quarterly*, 57(2), 629-648.
- Sauro, J. (2011). Measuring usability with the system usability scale (SUS). <https://measuringu.com/sus/>
- Savage, R., Abrami, P. C., Piquette, N., Wood, E., Deleveaux, G., Sanghera-Sidhu, S. & Burgos, G. (2013). A (Pan-Canadian) cluster randomized control effectiveness trial of the ABRACADABRA web-based literacy program. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 310-328.
- Savage, R. S., Abrami, P., Hipps, G. & Deault, L. (2009). A randomized controlled trial study of the ABRACADABRA reading intervention program in grade 1. *Journal of Educational Psychology*, 101(3), 590-604.
- Savage, R. S., Erten, O., Abrami, P., Hipps, G., Comaskey, E. & van Lierop, D. (2010). ABRACADABRA in the hands of teachers : The effectiveness of a web-based literacy intervention in grade 1 language arts programs. *Computers & Education*, 55(2), 911-922.
- Scapin, D. L. & Bastien, C. (1996). *Inspection d'interfaces et critères ergonomiques* (thèse de doct.). INRIA.
- Schumm, J. S., Moody, S. W. & Vaughn, S. (2000). Grouping for reading instruction : Does one size fit all? *Journal of learning disabilities*, 33(5), 477-488.
- Seaborn, K. & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action : A survey. *International Journal of human-computer studies*, 74, 14-31.
- Seidenberg, M. S. & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 96(4), 523-568. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.96.4.523>
- Seigneuric, A. & Megherbi, H. (2008). Capacité de mémoire de travail et traitement du pronom chez l'enfant. *Psychologie française*, 53(3), 281-306.
- Selwyn, N. (1997). Students' attitudes toward computers : Validation of a computer attitude scale for 16–19 education. *Computers & Education*, 28(1), 35-41.
- Sencibaugh, J. M. (2005). Meta-Analysis of Reading Comprehension Interventions for Students with Learning Disabilities : Strategies and Implications. *Online Submission*.
- Sénéchal, M., Ouellette, G., Pagan, S. & Lever, R. (2012). The role of invented spelling on learning to read in low-phoneme awareness kindergartners : A randomized-control-trial study. *Reading and writing*, 25(4), 917-934.
- Seymour, P. H., Aro, M. & Erskine, J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of psychology*, 94(2), 143-174.
- Shahar-Yames, D. & Share, D. L. (2008). Spelling as a self-teaching mechanism in orthographic learning. *Journal of research in reading*, 31(1), 22-39.
- Shallice, T., Warrington, E. K. & McCarthy, R. (1983). Reading without semantics. *The quarterly journal of experimental psychology Section A*, 35(1), 111-138.
- Shanahan, T. (2006). Relations among oral language, reading, and writing development. In C. A. MacArthur, S. Graham & J. Fitzgerald (Éd.), *Handbook of Writing Research* (p. 171-183). Guilford Press.
- Shanahan, T. (2017). The instructional-level concept revisited : Teaching with complex text. *Shanahan on Literacy*. <https://www.shanahanonliteracy.com/blog/the-instructional-level-concept-revisited-teaching-with-complex-text>

- Shapiro, L. R. & Solity, J. (2016). Differing effects of two synthetic phonics programmes on early reading development. *British Journal of Educational Psychology*, 86(2), 182-203.
- Share, D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching : Sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55(2), 151-218.
- Share, D. L. (1999). Phonological recoding and orthographic learning : A direct test of the self-teaching hypothesis. *Journal of experimental child psychology*, 72(2), 95-129.
- Share, D. L. (2004). Orthographic learning at a glance : On the time course and developmental onset of self-teaching. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87(4), 267-298. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.01.001>
- Silverman, R. D., Johnson, E., Keane, K. & Khanna, S. (2020). Beyond decoding : A meta-analysis of the effects of language comprehension interventions on K-5 students' language and literacy outcomes. *Reading Research Quarterly*, 55(S1), S207-S233.
- Skarakis-Doyle, E. (2002). Young children's detection of violations in familiar stories and emerging comprehension monitoring. *Discourse Processes*, 33(2), 175-197.
- Slavin, R. E. (1987). Ability grouping and student achievement in elementary schools : A best-evidence synthesis. *Review of educational research*, 57(3), 293-336.
- Slavin, R. E., Lake, C., Chambers, B., Cheung, A. & Davis, S. (2009). Effective Beginning Reading Programs. *Best Evidence Encyclopedia*.
- Smith, R., Snow, P., Serry, T. & Hammond, L. (2021). The role of background knowledge in reading comprehension : A critical review. *Reading Psychology*, 42(3), 214-240.
- Snowling, M. J. (2014). Dyslexia : A language learning impairment. *Journal of the British Academy*, 2(1), 43-58.
- Solis, M., Ciullo, S., Vaughn, S., Pyle, N., Hassaram, B. & Leroux, A. (2012). Reading comprehension interventions for middle school students with learning disabilities : A synthesis of 30 years of research. *Journal of learning disabilities*, 45(4), 327-340.
- Solity, J. & Vousden, J. (2009). Real books vs reading schemes : a new perspective from instructional psychology. *Educational Psychology*, 29(4), 469-511. <https://doi.org/10.1080/01443410903103657>
- Spenader, J., Smits, E.-J. & Hendriks, P. (2009). Coherent discourse solves the pronoun interpretation problem. *Journal of child language*, 36(1), 23-52.
- Spencer, L. H. & Hanley, J. R. (2004). Learning a transparent orthography at five years old : Reading development of children during their first year of formal reading instruction in Wales. *Journal of Research in reading*, 27(1), 1-14.
- Spencer, M., Quinn, J. M. & Wagner, R. K. (2017). Vocabulary, morphology, and reading comprehension. In K. Cain, D. L. Compton & R. K. Parrila (Éd.). John Benjamins Amsterdam, The Netherlands.
- Sprenger-Charolles, L. (2017). Une progression pédagogique construite à partir de statistiques sur l'orthographe du français (d'après Manulex-Morpho) : pour les lecteurs débutants et atypiques. *A.N.A.E.*, 148, 247-256.
- Sprenger-Charolles, L., Bogliotti, C., Piquard-Kipffer, A. & Leloup, G. (2009). Stabilité dans le temps des déficits en et hors lecture chez des adolescents dyslexiques (données longitudinales). *A.N.A.E.*, 21(103), 243-253. Récupérée 5 juin 2020, à partir de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00734839>
- Sprenger-Charolles, L., Colé, P., Béchenec, D. & Kipffer-Piquard, A. (2005). French normative data on reading and related skills from EVALEC, a new computerized battery of tests

## BIBLIOGRAPHIE

- (end Grade 1, Grade 2, Grade 3, and Grade 4)1. *European Review of Applied Psychology*, 55(3), 157-186. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2004.11.002>
- Stanovich, K. E., West, R. F. & Harrison, M. R. (1995). Knowledge growth and maintenance across the life span : The role of print exposure. *Developmental Psychology*, 31(5), 811.
- Stockard, J., Wood, T. W., Coughlin, C. & Rasplia Khoury, C. (2018). The effectiveness of direct instruction curricula : A meta-analysis of a half century of research. *Review of Educational Research*, 88(4), 479-507.
- Suggate, S. P. (2016). A Meta-Analysis of the Long-Term Effects of Phonemic Awareness, Phonics, Fluency, and Reading Comprehension Interventions. *Journal of Learning Disabilities*, 49(1), 77-96. <https://doi.org/10.1177/0022219414528540>
- Sunde, K., Furnes, B. & Lundetræ, K. (2020). Does introducing the letters faster boost the development of children's letter knowledge, word reading and spelling in the first year of school? *Scientific Studies of Reading*, 24(2), 141-158.
- Sung, Y.-T., Chang, K.-E. & Liu, T.-C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance : A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 94, 252-275.
- Swanson, H. L. & Deshler, D. (2003). Instructing adolescents with learning disabilities : Converting a meta-analysis to practice. *Journal of learning disabilities*, 36(2), 124-135.
- Swanson, H. L., Trainin, G., Necochea, D. M. & Hammill, D. D. (2003). Rapid naming, phonological awareness, and reading : A meta-analysis of the correlation evidence. *Review of Educational Research*, 73(4), 407-440.
- Sweller, J. (2011). Cognitive Load Theory. In J. P. Mestre & B. H. Ross (Éd.), *Psychology of Learning and Motivation* (p. 37-76). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8>
- Tabatabai, D. & Shore, B. M. (2005). How experts and novices search the Web. *Library & information science research*, 27(2), 222-248.
- Tainturier, M.-J. & Rapp, B. (2001). The spelling process. In B. Rapp (Éd.), *The handbook of cognitive neuropsychology : What deficits reveal about the human mind* (p. 263-289).
- Takacs, Z. K., Swart, E. K. & Bus, A. G. (2015). Benefits and pitfalls of multimedia and interactive features in technology-enhanced storybooks : A meta-analysis. *Review of educational research*, 85(4), 698-739.
- Tannenbaum, K. R., Torgesen, J. K. & Wagner, R. K. (2006). Relationships between word knowledge and reading comprehension in third-grade children. *Scientific studies of reading*, 10(4), 381-398.
- Taylor, J., Rastle, K. & Davis, M. H. (2013). Can cognitive models explain brain activation during word and pseudoword reading? A meta-analysis of 36 neuroimaging studies. *Psychological bulletin*, 139(4), 766-791.
- Taylor, S. & Todd, P. A. (1995). Understanding information technology usage : A test of competing models. *Information systems research*, 6(2), 144-176.
- Tazouti, Y. & Jarlegan, A. (2018). Les apprentissages premiers en école maternelle à l'ère du numérique : contribution du projet LINUMEN. *The Conversation*. <https://theconversation.com/les-apprentissages-premiers-en-ecole-maternelle-a-lere-du-numerique-contribution-du-projet-linumen-94074>
- Team, R. C. (2019). R : A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>



- Terhart, E. (2011). Has John Hattie really found the holy grail of research on teaching? An extended review of Visible Learning. *Journal of curriculum studies*, 43(3), 425-438.
- Terrade, F., Pasquier, H., Reerinck-Boulanger, J., Guingouain, G. & Somat, A. (2009). L'acceptabilité sociale : la prise en compte des déterminants sociaux dans l'analyse de l'acceptabilité des systèmes technologiques. *Le travail humain*, 72(4), 383-395.
- Theng, Y. L., Thimbleby, H. & Jones, M. (1996). Lost in hyperspace' : Psychological problem or bad design. *APCHI*, 96, 387-396.
- Therrien, W. J. (2004). Fluency and comprehension gains as a result of repeated reading : A meta-analysis. *Remedial and special education*, 25(4), 252-261. <https://doi.org/10.1177/07419325040250040801>
- Thomas, A. (2020). *Evaluation expérimentale et longitudinale d'une application éducative visant le développement des compétences en littératie et en numératie émergentes* (thèse de doct.). Université de Lorraine.
- Thompson, R. L., Higgins, C. A. & Howell, J. M. (1991). Personal computing : Toward a conceptual model of utilization. *MIS quarterly*, 125-143.
- Thüring, M. & Mahlke, S. (2007). Usability, aesthetics and emotions in human-technology interaction. *International journal of psychology*, 42(4), 253-264.
- Tompkins, V., Guo, Y. & Justice, L. M. (2013). Inference generation, story comprehension, and language skills in the preschool years. *Reading and Writing*, 26(3), 403-429.
- Torgerson, C., Brooks, G., Gascoine, L. & Higgins, S. (2019). Phonics : reading policy and the evidence of effectiveness from a systematic 'tertiary' review. *Research Papers in Education*, 34(2), 208-238. <https://doi.org/10.1080/02671522.2017.1420816>
- Torgerson, C., Brooks, G. & Hall, J. (2006). *A systematic review of the research literature on the use of phonics in the teaching of reading and spelling*. DfES Publications.
- Treiman, R. (1998). Beginning to spell in English. In C. Hulme & R. M. Joshi (Éd.), *Reading and spelling : Development and disorders* (p. 371-393). Routledge.
- Treiman, R. (2006). Knowledge about letters as a foundation for reading and spelling. In R. M. Joshi & P. G. Aaron (Éd.), *Handbook of orthography and literacy* (p. 581-599).
- Tricot, A. & Amadiou, F. (2011). Navigation dans les hypertextes. *L'ergonomie au service de la vie quotidienne*. Hermès.
- Tricot, A. (1995). Un point sur l'ergonomie des interfaces hypermédias. *Le travail humain*, 58(1), 17-45.
- Tricot, A. (2014). Peut-on se passer des profs. *Sciences Humaines*, 257(3). <https://doi.org/10.3917/sh.257.0007>
- Tricot, A. (2016). Dans quelle mesure les supports numériques peuvent-ils compliquer ou faciliter l'apprentissage et la pratique de la lecture? *Conférence de consensus : Lire, Comprendre, Apprendre*.
- Tricot, A. (2020). Quelles fonctions pédagogiques bénéficient des apports du numérique? *Numérique et apprentissages scolaires*. Cnesco.
- Tricot, A. & Amadiou, F. (2020). *Apprendre avec le numérique*. Retz.
- Tricot, A. & Plégat-Soutjis, F. (2003). Pour une approche ergonomique de la conception d'un dispositif de formation à distance utilisant les TIC. *STICEF (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation)*, 10, 217-254.
- Tricot, A., Plégat-Soutjis, F., Camps, J.-F., Amiel, A., Lutz, G. & Morcillo, A. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. *Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain*, 391-402.

## BIBLIOGRAPHIE

- Tricot, A. & Tricot, M. (2000). Un cadre formel pour interpréter les liens entre utilisabilité et utilité des systèmes d'information. *Colloque Ergo-IHM*, 195-202.
- Tual, M. (2020). *Lire et apprendre au collège : évaluation d'un dispositif de remédiation des difficultés de lecture en 6e* (thèse de doct.). Université Grenoble Alpes.
- Tullis, T. S. & Stetson, J. N. (2004). A comparison of questionnaires for assessing website usability. *Usability professional association conference*, 1-12.
- Tyler, L. K. (1983). The development of discourse mapping processes : The on-line interpretation of anaphoric expressions. *Cognition*, 13(3), 309-341.
- Uhry, J. K. & Shepherd, M. J. (1993). Segmentation/Spelling Instruction as Part of a First-Grade Reading Program : Effects on Several Measures of Reading. *Reading Research Quarterly*, 28(3), 219-233. <https://doi.org/10.2307/747995>
- Vadasy, P. F. & Sanders, E. A. (2021). Introducing grapheme-phoneme correspondences (GPCs) : exploring rate and complexity in phonics instruction for kindergarteners with limited literacy skills. *Reading and Writing*, 34(1), 109-138.
- Valdois, S., Reilhac, C., Ginestet, E. & Line Bosse, M. (2021). Varieties of Cognitive Profiles in Poor Readers : Evidence for a VAS-Impaired Subtype. *Journal of Learning Disabilities*, 54(3), 221-233.
- Valdois, S., Roulin, J.-L. & Bosse, M. L. (2019). Visual attention modulates reading acquisition. *Vision research*, 165, 152-161.
- Valente, D., Bara, F. & Gentaz, E. (2018). *Un guide pour concevoir des livres multisensoriels accessibles à tous avec la méthode du design participatif. Exemple d'un livre conçu avec les enfants en situation de handicap visuel*. Université de Genève.
- Van Atteveldt, N. & Ansari, D. (2014). How symbols transform brain function : A review in memory of Leo Blomert. *Trends in Neuroscience and Education*, 3(2), 44-49.
- Van Den Broek, P., Kendeou, P., Kremer, K., Lynch, J., Butler, J., White, M. J. & Lorch, E. P. (2005). Assessment of comprehension abilities in young children. In S. G. Paris & S. A. Stahl (Éd.), *Children's reading comprehension and assessment* (p. 125-148). Routledge.
- Van den Broek, P., Risdien, K., Fletcher, C. R. & Thurlow, R. (1996). A "landscape" view of reading : Fluctuating patterns of activation and the construction of a stable memory representation. *Models of understanding text*, 165-187.
- Van Den Broek, P., White, M. J., Kendeou, P. & Carlson, S. (2009). Reading between the lines : Developmental and individual differences in cognitive processes in reading comprehension. In R. K. Wagner, C. Schatschneider & C. Phythian-Sence (Éd.), *Beyond Decoding : The behavioral and biological foundations of reading comprehension* (p. 107-123). Guilford Press.
- Van Dijk, T. A., Kintsch, W. et al., (1983). *Strategies of discourse comprehension*. Academic Press.
- Van Laer, T., De Ruyter, K., Visconti, L. M. & Wetzels, M. (2014). The extended transportation-imagery model : A meta-analysis of the antecedents and consequences of consumers' narrative transportation. *Journal of Consumer research*, 40(5), 797-817.
- Van Roy, R. & Zaman, B. (2017). Why gamification fails in education and how to make it successful : Introducing nine gamification heuristics based on self-determination theory. In M. Ma & A. Oikonomou (Éd.), *Serious Games and edutainment applications* (p. 485-509). Springer.

- Vazeux, M., Doignon-Camus, N., Bosse, M.-L., Mahé, G., Guo, T. & Zagar, D. (2020). Syllable-first rather than letter-first to improve phonemic awareness. *Scientific reports*, 10(1), 1-12.
- Venkatesh, V. & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision sciences*, 39(2), 273-315.
- Venkatesh, V. & Davis, F. D. (1996). A model of the antecedents of perceived ease of use : Development and test. *Decision sciences*, 27(3), 451-481.
- Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model : Four longitudinal field studies. *Management science*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology : Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology : extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS quarterly*, 157-178.
- Vermersch, P. (2019). *L'entretien d'explicitation*. ESF Sciences humaines.
- Vlachogianni, P. & Tselios, N. (2021). Perceived usability evaluation of educational technology using the System Usability Scale (SUS) : A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-18.
- Vörös, Z., Rouet, J.-F. & Pléh, C. (2011). Effect of high-level content organizers on hypertext learning. *Computers in Human Behavior*, 27(5), 2047-2055.
- Voss, K. E., Spangenberg, E. R. & Grohmann, B. (2003). Measuring the hedonic and utilitarian dimensions of consumer attitude. *Journal of marketing research*, 40(3), 310-320.
- Walker, M., Sainsbury, M., Worth, J., Bamforth, H. & Betts, H. (2015). *Phonics screening check evaluation*. National Foundation for Educational Research.
- Wang, F. & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23. <https://doi.org/10.1007/BF02504682>
- Wanzek, J., Vaughn, S., Scammacca, N. K., Metz, K., Murray, C. S., Roberts, G. & Danielson, L. (2013). Extensive reading interventions for students with reading difficulties after grade 3. *Review of educational research*, 83(2), 163-195.
- Watkins, C. P., Dehaene, O. & Dehaene, S. (2019). Automatic Construction of a Phonics Curriculum for Reading Education Using the Transformer Neural Network. *International Conference on Artificial Intelligence in Education*, 226-231.
- Watkins, C. P. & Dehaene, S. (p. d.). Can a game application that boosts phonics knowledge in kindergarten advance 1st grade reading ? <https://doi.org/10.31234/osf.io/pwumg>
- Wechsler, D. (2016). *WISC-V - Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants et adolescents - 5ème édition*. Harcourt Assessment.
- Weekes, B. S. (1997). Differential effects of number of letters on word and nonword naming latency. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 50(2), 439-456.
- Weiser, B. (2013). Ameliorating Reading Disabilities Early : Examining an Effective Encoding and Decoding Prevention Instruction Model. *Learning Disability Quarterly*, 36(3), 161-177. <https://doi.org/10.1177/0731948712450017>
- Weiser, B. & Mathes, P. (2011). Using encoding instruction to improve the reading and spelling performances of elementary students at risk for literacy difficulties : A best-evidence synthesis. *Review of Educational Research*, 81(2), 170-200.

## BIBLIOGRAPHIE

- Werbach, K. (2014). (Re)Defining Gamification : A Process Approach. In A. Spagnolli, L. Chittaro & L. Gamberini (Éd.), *Persuasive Technology* (p. 266-272). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07127-5\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07127-5_23)
- White, W. A. (1988). A meta-analysis of the effects of direct instruction in special education. *Education and Treatment of children*, 11(4), 364-374.
- Wolfe, R. A. (1994). Organizational innovation : Review, critique and suggested research directions. *Journal of management studies*, 31(3), 405-431.
- Wolter, J. A., Wood, A. & D'zatko, K. W. (2009). The influence of morphological awareness on the literacy development of first-grade children. 40(3).
- Wright, T. S. & Cervetti, G. N. (2017). A systematic review of the research on vocabulary instruction that impacts text comprehension. *Reading Research Quarterly*, 52(2), 203-226.
- Wykes, T. (1981). Inference and children's comprehension of pronouns. *Journal of Experimental Child Psychology*, 32(2), 264-278.
- Xiong, J., Acemyan, C. Z. & Kortum, P. (2020). SUSapp : A Free Mobile Application That Makes the System Usability Scale (SUS) Easier to Administer. *Journal of Usability Studies*, 15(3), 134-145.
- Young, M. S., Brookhuis, K. A., Wickens, C. D. & Hancock, P. A. (2015). State of science : mental workload in ergonomics. *Ergonomics*, 58(1), 1-17.
- Yuill, N. & Oakhill, J. (1988). Understanding of anaphoric relations in skilled and less skilled comprehenders. *British Journal of Psychology*, 79(2), 173-186.
- Yuill, N. & Oakhill, J. (1991). *Children's problems in text comprehension : An experimental investigation*. Cambridge University Press.
- Zesiger, P., Zesiger, L. C., Arabatzi, M., Baranzini, L., Cronel-Ohayon, S., Franck, J., Frauenfelder, U. H., Hamann, C. & Rizzi, L. (2010). The acquisition of pronouns by French children : A parallel study of production and comprehension. *Applied Psycholinguistics*, 31(4), 571-603.
- Zevin, J. D. & Seidenberg, M. S. (2002). Age of acquisition effects in word reading and other tasks. *Journal of Memory and language*, 47(1), 1-29.
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Fásca, L., Saine, N., Lyytinen, H., Vaessen, A. & Blomert, L. (2010). Orthographic depth and its impact on universal predictors of reading : A cross-language investigation. *Psychological Science*, 21(4), 551-559.
- Ziegler, J. C., Perry, C. & Zorzi, M. (2014). Modelling reading development through phonological decoding and self-teaching : implications for dyslexia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B : Biological Sciences*, 369(1634). <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0397>





# Annexes



# Annexe **A**

Chapitre 2 - Systeme Usabilty Scale et Nasa  
TLX

## System Usability Scale

© Digital Equipment Corporation, 1986.

	Strongly disagree					Strongly agree
1. I think that I would like to use this system frequently	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	
2. I found the system unnecessarily complex	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	
3. I thought the system was easy to use	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	
4. I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	
5. I found the various functions in this system were well integrated	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	
6. I thought there was too much inconsistency in this system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	
7. I would imagine that most people would learn to use this system very quickly	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	
8. I found the system very cumbersome to use	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	
9. I felt very confident using the system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	
10. I needed to learn a lot of things before I could get going with this system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	1	2	3	4	5	





# Annexe **B**

## Chapitre 3 - Questionnaire



**1- En moyenne, combien de temps par jour accordez-vous aux activités de lecture/écriture ?**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
De 30 min à 1h	2,4	29
De 1h01 à 1h30	10,8	132
De 1h31 à 2h	24,7	301
De 2h01 à 2h30	30,9	377
De 2h31 à 3h	19,5	238
De 3h01 à 3h30	8,0	98
De 3h31 à 4h	2,5	31
Plus de 4h	1,1	14
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

**2- Vous arrive-t-il de travailler la compréhension écrite en CP ?**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
Non, c'est inutile	0,7	9
Non, et je ne sais pas comment faire	1,6	20
Oui, et ce que je fais me paraît suffisant	33,0	403
Oui, mais j'aimerais en faire plus	64,6	788
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

**3- Cette année, pour enseigner la lecture j'ai principalement utilisé :**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
Autre, à préciser	2,7	33
Une méthode de lecture que je suis (telle quelle / exclusivement)	8,0	97
Une méthode de lecture que j'ai entièrement créée	9,6	117
Une méthode de lecture que je complète avec des ressources issues d'autres méthodes de lecture	15,3	187
Une méthode de lecture que je complète avec des ressources trouvées sur Internet	29,8	363
Une méthode de lecture que je complète avec des ressources que j'ai moi-même créées	34,7	423
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

**4- Vous piochez dans différentes méthodes de lecture (choix multiples) :**

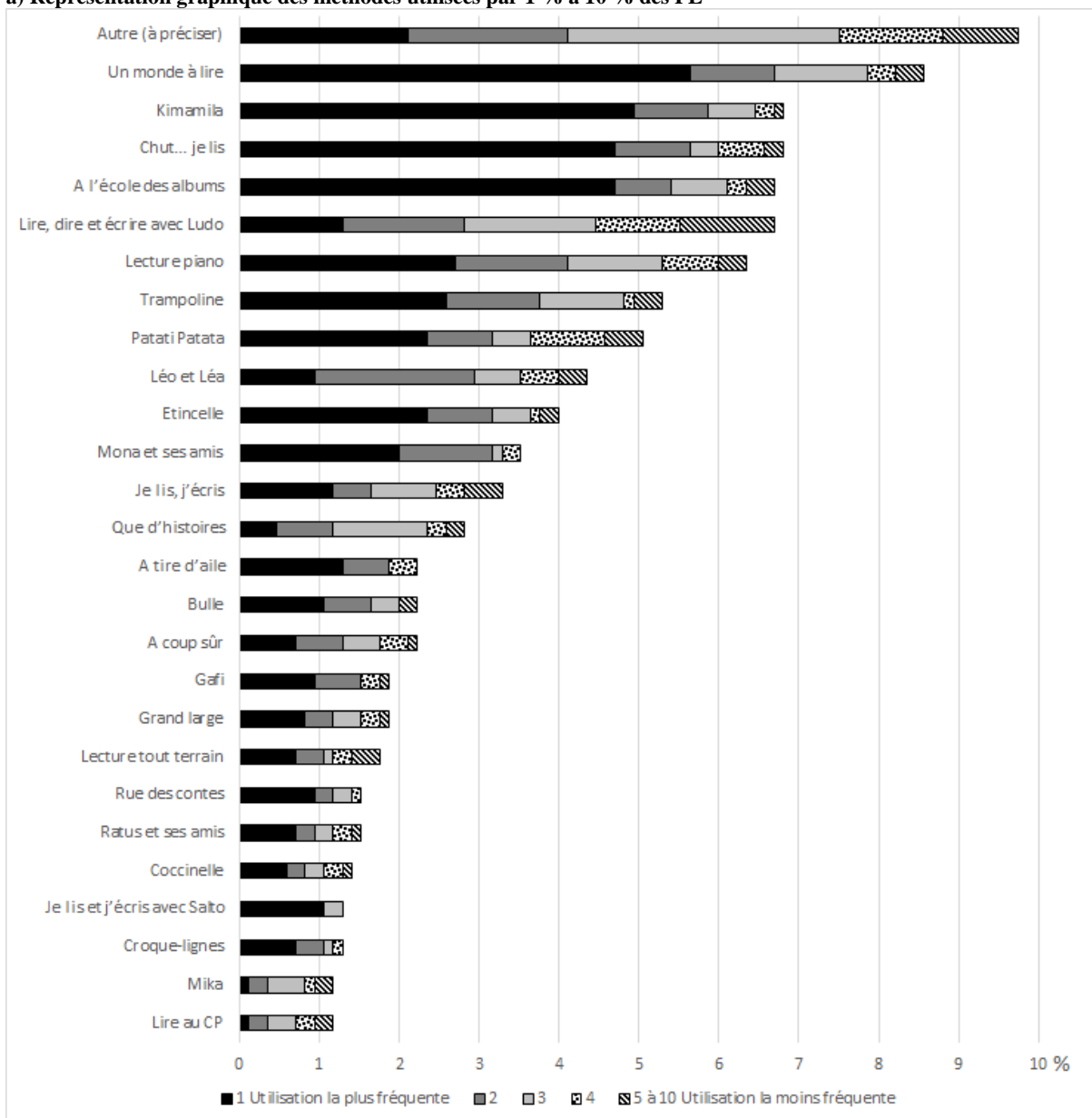
Propositions (Choix multiples)	%	Effectif
Autre, à préciser	12,4	76
En fonction du niveau atteint par les élèves (ex : je commence l'année avec une méthode, puis lorsque les élèves ont atteint un certain niveau, je prends une autre méthode, etc.)	18,3	112
En fonction des apprentissages (ex : plutôt telle méthode pour les textes, telle autre pour le code, telle autre pour l'écriture...)	51,1	312
Pour faire de la différenciation (ex : je vais donner à un élève en avance un support provenant d'une autre méthode)	54,3	332
<b>N = 610</b>		

**5- Parmi les différents supports qui composent la ou les méthode(s) de lecture que vous avez utilisée(s) cette année, quels sont ceux auxquels vous avez eu recours ?**

Propositions (Classement des supports utilisés par fréquence d'utilisation)	Utilisation la plus fréquente 1	2	3	4	Utilisation la moins fréquente 5 à 10	% total
Des photocopies du manuel élève	1,1	1,4	1,1	1,5	7,1	12,3
Autre	1,0	1,5	2,3	2,9	8,5	16,4
Des photocopies du fichier élève	2,5	7,0	7,3	2,6	6,4	26,1
Les jeux	0,4	1,5	3,5	6,4	22,5	34,7
Les fiches photocopiables	1,2	3,5	7,8	9,1	19,1	41,1
Les ressources numériques associées à la méthode	2,1	6,9	9,9	11,8	13,6	44,9
Les affiches – posters	1,7	6,5	10,7	14,1	15,9	49,5
Les albums	6,4	9,1	10,5	11,4	23,6	61,8
Le manuel élève	33,1	17,1	9,8	3,5	3,3	67,6
Le fichier élève	20,3	31,1	11,2	2,1	2,9	68,3
Le guide du maître	28,1	10,2	15,4	9,4	10,6	74,5
<b>N = 1 101</b>						

## 6- Quelle(s) méthode(s) avez-vous utilisée(s), même partiellement, cette année ?

### a) Représentation graphique des méthodes utilisées par 1 % à 10 % des PE



Classement par ordre de fréquence d'utilisation des méthodes utilisées par au total entre 1 % et 10 % des PE (1 correspondant à l'utilisation la plus fréquente et 10 à l'utilisation la moins fréquente). Les rangs 5 à 10 ont été additionnés pour une meilleure lisibilité.

**b) Résultats détaillés par méthode**

<b>Propositions</b> (Classement des méthodes utilisées par fréquence d'utilisation)	<b>1 la plus fréquente</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5 à 10 la moins fréquente</b>	<b>% total</b>
Bigoudi et compagnie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Clair matin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comme un livre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Daniel et Valérie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Faboulire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lecture en fête	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
L'île cœur de palmier	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Max, Jules et leur copain	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Quatre saisons pour apprendre à lire au CP	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tu vois je lis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mon cahier Plume	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Multilectures	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Pas à page	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Saperlipopette	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Valentin le magicien	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Dame Coca	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
C'est à lire	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,4
J'apprends à lire avec Mini-loup	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4
Crocolivre	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,4
La Clé des mots	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5
Boscher	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0	0,7
Justine et compagnie	0,1	0,2	0,4	0,0	0,0	0,7
Abracadalire	0,4	0,2	0,0	0,1	0,0	0,7
Je lis avec Dagobert	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,7
Noisette	0,5	0,0	0,1	0,0	0,1	0,7
Grindelire	0,1	0,4	0,2	0,2	0,0	0,9
Tyl et ses amis	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	0,9
Litournelle	0,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,9
Lire au CP	0,1	0,2	0,4	0,2	0,2	1,2
Mika	0,1	0,2	0,5	0,1	0,2	1,2

<b>Propositions</b> (Classement des méthodes utilisées par fréquence d'utilisation)	<b>1 la plus fréquente</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5 à 10 la moins fréquente</b>	<b>% total</b>
Croque-lignes	0,7	0,4	0,1	0,1	0,0	1,3
Je lis et j'écris avec Salto	1,1	0,0	0,2	0,0	0,0	1,3
Coccinelle	0,6	0,2	0,2	0,2	0,1	1,4
Ratus et ses amis	0,7	0,2	0,2	0,2	0,1	1,5
Rue des contes	0,9	0,2	0,2	0,1	0,0	1,5
Lecture tout terrain	0,7	0,4	0,1	0,2	0,4	1,8
Grand large	0,8	0,4	0,4	0,2	0,1	1,9
Gafi	0,9	0,6	0,0	0,2	0,1	1,9
A coup sûr	0,7	0,6	0,5	0,4	0,1	2,2
Bulle	1,1	0,6	0,4	0,0	0,2	2,2
A tire d'aile	1,3	0,6	0,0	0,4	0,0	2,2
Que d'histoires	0,5	0,7	1,2	0,2	0,2	2,8
Je lis, j'écris	1,2	0,5	0,8	0,4	0,5	3,3
Mona et ses amis	2,0	1,2	0,1	0,2	0,0	3,5
Etincelle	2,3	0,8	0,5	0,1	0,2	4,0
Léo et Léa	0,9	2,0	0,6	0,5	0,4	4,3
Patati Patata	2,3	0,8	0,5	0,9	0,5	5,0
Trampoline	2,6	1,2	1,1	0,1	0,4	5,3
Lecture piano	2,7	1,4	1,2	0,7	0,4	6,3
Lire, dire et écrire avec Ludo	1,3	1,5	1,6	1,1	1,2	6,7
A l'école des albums	4,7	0,7	0,7	0,2	0,4	6,7
Chut... je lis	4,7	0,9	0,4	0,6	0,2	6,8
Kimamila	4,9	0,9	0,6	0,2	0,1	6,8
Un monde à lire	5,6	1,1	1,2	0,4	0,4	8,6
Autre (à préciser)	2,1	2,0	3,4	1,3	0,9	9,7
Pilotis	9,3	3,5	2,3	1,5	0,9	17,6
Ribambelle	8,8	4,7	2,7	1,5	1,1	18,8
La planète des alphas	4,8	15,4	8,7	1,9	0,6	31,3
Taoki	23,0	4,2	2,6	1,2	0,7	31,7
Borel Maisonnny	6,1	15,7	6,3	2,3	1,8	32,3
						<b>N = 852</b>

**7- Comment avez-vous choisi la méthode que vous utilisez le plus souvent cette année ?**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
Tout.e seul.e	42,2	465
Avec mes collègues	39,3	434
Je ne l'ai pas choisie (méthode déjà dans la classe)	18,5	204
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1103</b>

**8- Quelles sont les 3 raisons principales à ce choix ?**

Propositions (Choix multiples limités à 3 choix)	%	Effectif
Son prix peu élevé	3,2	29
Autre, à préciser	9,8	88
Le guide de l'enseignant	10,5	95
Sa présentation jolie, agréable	11,9	107
Sa facilité d'utilisation pour l'enseignant	17,6	159
Le manuel - fichier élève qui favorise le travail en autonomie	20,4	184
La qualité des exercices	20,9	188
La recommandation (par des collègues, des conseillers pédagogiques...)	24,8	223
Sa conformité au programme	33,6	303
L'intérêt des textes, des histoires	37,6	339
Sa progression	38,0	342
Son orientation théorique (démarche globale, syllabique, mixte)	49,7	448
		<b>N = 1 103</b>

**9- Si aujourd'hui vous deviez choisir une nouvelle méthode de lecture, quelle serait votre préférence ?**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
Une méthode qui enseigne la lecture sur la base des mots entiers, sans aborder les correspondances graphèmes-phonèmes	0,7	8
Une méthode qui traite des correspondances graphèmes-phonèmes de manière systématique, en partant du mot pour aller vers les graphèmes et les phonèmes	13,5	165
Une méthode qui traite des correspondances graphèmes-phonèmes de manière systématique, en partant des graphèmes et des phonèmes pour aller vers le mot	85,8	1047
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

**10- Concernant les mots outils, que préférez-vous :**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
la méthode doit introduire quelques mots outils	96,3	1175
la méthode ne doit comporter aucun mot outil	3,7	45
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

**11- Pour le manuel ou le fichier élève, diriez-vous que vous préférez des activités de lecture fondées sur :**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
Des textes partiellement décodables par les élèves (textes comprenant des correspondances graphèmes-phonèmes pas encore étudiées en classe)	40,1	489
Des textes 100% décodables par les élèves	59,9	731
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

**12- Parmi les choix ci-dessous, que recherchez-vous en priorité :**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
De nombreuses activités pour permettre la différenciation	53,9	658
De nombreuses activités sous forme de jeu	22,8	278
De nombreux exercices pour travailler la compréhension	22,3	272
De nombreuses évaluations	1,0	12
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

**13- Parmi les différentes ressources complémentaires qui pourraient être introduites dans le guide du maître, quelles sont celles qui vous intéressent le plus parmi les suivantes (sélectionnez 3 réponses) ?**

Propositions (Choix multiples limités à 3 choix)	%	Effectif
Des activités encadrées par le maître E ou les enseignants supplémentaires	13,8	168
Des liens vers des vidéos (exemples de mise en œuvre de l'activité en classe)	20,7	252
Des conseils pédagogiques sur l'organisation et le bon déroulement des séances d'apprentissage	34,9	426
Des conseils et propositions pour les classes multi-niveaux	52,5	641
Des ressources pour la mise en place d'ateliers autonomes (ex : jeux, exercices, etc.)	92,5	1129
		<b>N = 1 220</b>

**14- Si une méthode de lecture vous proposait des exercices sur tablette pour vos élèves, seriez-vous ou non susceptible de les utiliser ?**

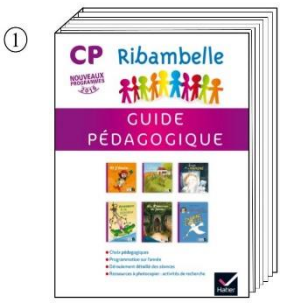

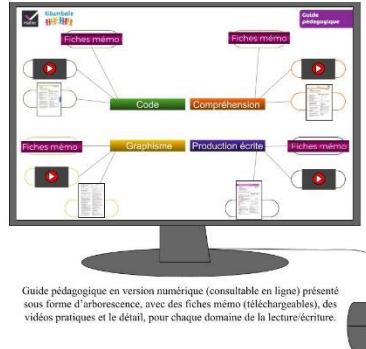
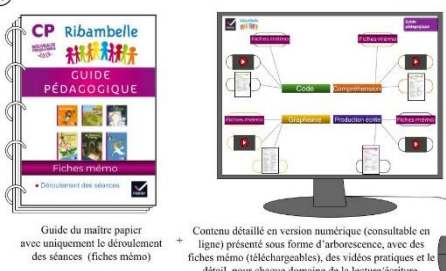
<b>Propositions</b> (Choix unique sur une échelle allant de 1 "Non, pas du tout" à 10 "Oui, tout à fait")	<b>%</b>	<b>Effectif</b>
1 "Non, pas du tout"	30,4	371
2	4,2	51
3	5,7	69
4	2,5	30
5	13,6	166
6	6,2	76
7	7,0	85
8	10,3	126
9	3,0	36
10 "Oui, tout à fait"	17,2	210
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

**15- Pour choisir une méthode de lecture, quel degré d'attention portez-vous à son caractère rapide et facile à prendre en main ? (0 correspondant à aucune attention et 10 à beaucoup d'attention)**

<b>Propositions</b> (Choix unique)	<b>%</b>	<b>Effectif</b>		
0 – aucune attention	1	9	13	112
1	2		19	
3	2		22	
3	2		30	
4	2		28	
5	15	15	184	184
6	5	76	61	924
7	15		184	
8	28		341	
9	9		114	
10 – beaucoup d'attention	18		224	
<b>Total</b>	<b>100</b>		<b>1220</b>	



16-Voici 4 manières dont le guide du maitre pourrait être organisé. Pour chacune d'entre elles, merci d'indiquer votre motivation à l'utiliser sur une échelle de 1 à 10 (1 étant le moins motivé et 10 le plus motivé).

Propositions (Choix unique)	1 non motivé	2	3	4	5	6	7	8	9	10 très motivé
<p>①</p>  <p>Guide du maître papier (modèle actuel)</p>	14,2 %	5,7	7,8	7,9	20,5	6,9	8	10,3	5,1	14
<p>②</p>  <p>Guide du maître papier avec uniquement le déroulement rapides des séances (fiches mémo) + Guide du maître (modèle actuel) en format numérique</p>	8,8	5,5	7,7	8	20,7	10,5	10,1	13,8	6,1	9,2
<p>③</p>  <p>Guide pédagogique en version numérique (consultable en ligne) présenté sous forme d'arborescence, avec des fiches mémo (téléchargeables), des vidéos pratiques et le détail, pour chaque domaine de la lecture/écriture.</p>	14,8	7,3	8,4	7,4	21,9	10,7	10,7	9,2	4,4	5,6
<p>④</p>  <p>Guide du maître papier avec uniquement le déroulement des séances (fiches mémo) + Contenu détaillé en version numérique (consultable en ligne) présenté sous forme d'arborescence, avec des fiches mémo (téléchargeables), des vidéos pratiques et le détail, pour chaque domaine de la lecture/écriture.</p>	5,2	1,6	1,9	2,5	9,5	5,2	8,3	23,6	16,7	25,9

**17- Pour l'enseignement des différentes compétences de la lecture et de l'écriture, préférez-vous :**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
Un support élève unique qui regroupe le code, la compréhension, le graphisme et la production d'écrits	24,7	301
Un support élève différent pour chaque compétence de la lecture et de l'écriture, c'est-à-dire 1 support pour le code, 1 pour la compréhension, 1 pour la production d'écrits, 1 pour le graphisme	29	354
Un premier support pour le code et la compréhension et un deuxième support pour le graphisme et la production d'écrits	46,3	565
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

**18-Si votre choix se tourne vers un support élève unique, préférez-vous :**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
Un support élève qui est organisé en fonction des activités de la journée (Exemple 2)	82	247
Un support élève qui est organisé en fonction des compétences étudiées (Exemple 1)	18	54
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>301</b>

**19-Vous préférez un fichier de l'élève :**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
Avec des activités variées, mais pas toujours récurrentes	33	401
Avec des activités ritualisées, et donc récurrentes	67	823
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1224</b>

**20-Vous préférez un fichier de l'élève :**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
Epuré, avec peu d'illustrations et de couleurs	32	391
Attractif, coloré, avec des illustrations	68	829
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

**21-Parmi les textes travaillés en classe, certains sont-ils lus par vous ?**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
Oui	86	1052
Non	14	168
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

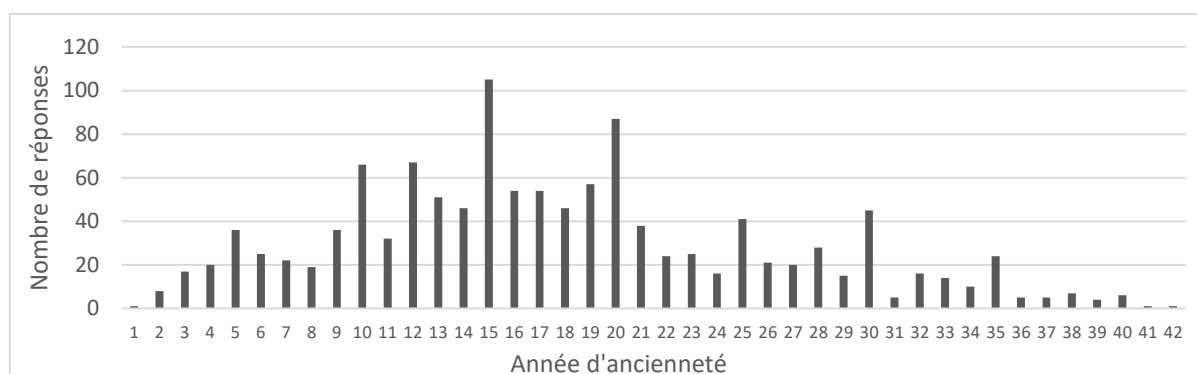
**22-Si oui : Dans quel support préférez-vous que ces textes figurent ?**

Propositions (Choix unique)	%	Effectif
Dans le manuel élève	49	512
Dans le guide pédagogique	33	352
Autre, à préciser	18	188
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1052</b>

## Caractéristiques des participants

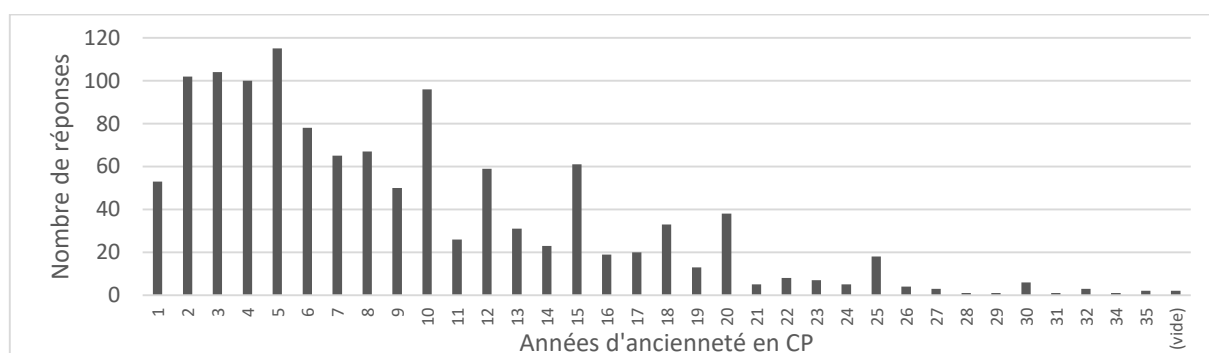
### 23-Depuis combien d'années enseignez-vous ?

Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
17,7	8,4	1	42



### 24-Combien d'années avez-vous enseigné en CP ?

Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
9	6,5	1	35

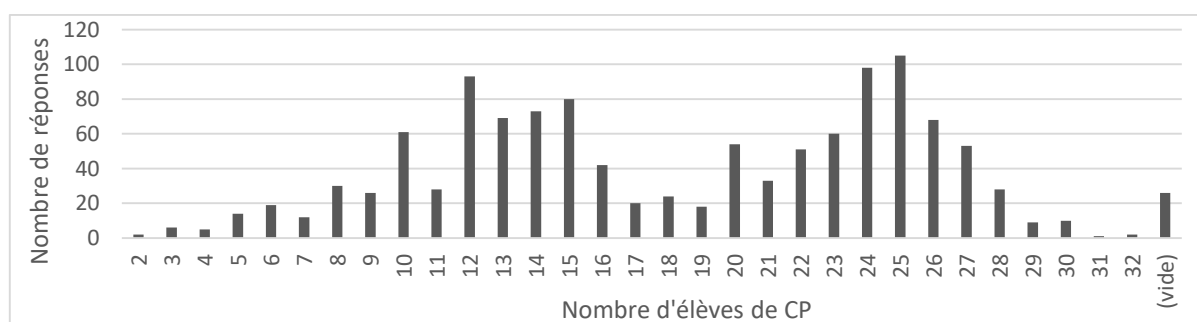


### 25-Votre classe est à :

Propositions	%	Effectif
Autre, à préciser	2,3	53
Dédoublee	12,8	154
Double niveau ou plus	40,3	480
Simple niveau	44,6	533
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

### 26-Combien d'élèves de CP avez-vous dans votre classe ?

Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
18,1	6,7	2,0	32,0



**27-Dans votre classe, avez-vous des tablettes numériques ?**

Propositions	%	Effectif
Aucune	73,7	899
Entre 1 et 8	16,0	195
Entre 9 et 16	8,2	100
Entre 17 et 24	1,5	18
25 et plus	0,7	8
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

**28-Le rythme scolaire de votre école est de :**

Propositions	%	Effectif
4 jours	83,2	1015
4 jours et demi	16,8	205
<b>Total général</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

**29-Statut de l'école :**

Propositions	%	Effectif
HREP	80,5	982
REP	13,3	162
REP+	6,2	76
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

Propositions	%	Effectif
Privé	13,9	169
Public	86,1	1051
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>1220</b>

**30-Vous êtes :**

Propositions	%	Effectif
Un homme	5,7	69
Une femme	94,3	1151
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1220</b>

**31-Quel est votre âge ?**

Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
44	8	23	64



# Annexe **C**

Chapitre 4 - Étude 1 : Notice du frappe-fusion

# NOTICE D'UTILISATION

## « FRAPPE-FUSION »

### OBJECTIFS :

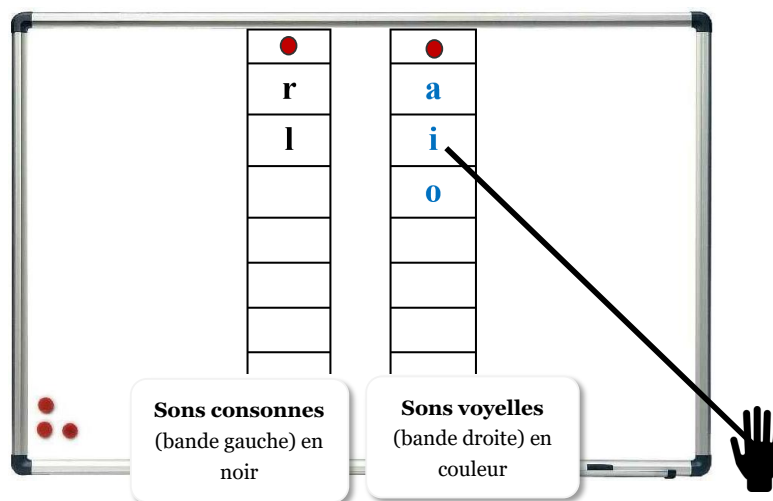
Installer un **rituel d'entraînement à la combinatoire au fur et à mesure de l'introduction de nouvelles correspondances graphème-phonème (CGP)**.

### MATERIEL :

#### Affichage collectif :

2 bandes constituées de cases

Les bandes sont aimantées au tableau. Il y a une bande consonne et une bande voyelle. Dans les cases vont être inscrits les graphèmes au fur et à mesure de leur découverte.  
Une case = un son.

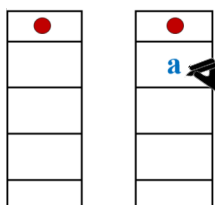


#### Baguette

Permet de désigner les graphèmes à lire, en frappant successivement et rapidement les différentes cases à fusionner. L'exercice est présenté aux élèves comme un jeu de frappe-fusion.

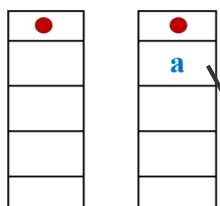
## MISE EN PLACE :

### ➤ Présentation du rituel :



- L'enseignant écrit le premier graphème étudié dans une case (bande de gauche pour les consonnes et bande de droite pour les voyelles).

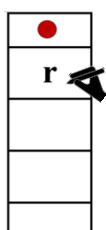
Ex : Si la première CGP de l'année est le **a**, alors l'enseignant écrit le graphème dans la première case de la bande des voyelles.



- L'enseignant tape avec sa baguette sur la case et prononce en même temps le phonème, puis il tape à nouveau et les élèves prononcent en chœur.

Ex : L'enseignant dit aux élèves : « Quand je frappe une lettre avec ma baguette il faut dire le son. Si je tape la lettre, il faut dire en même temps /a/. Je commence, puis après ce sera à vous. » L'enseignant frappe la case **a** et dit en même temps /a/, puis l'enseignant frappe à nouveau et les élèves disent en chœur /a/.

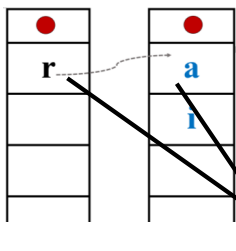
### ➤ Introduction d'une CGP qui permet le jeu de frappe-fusion :



- L'enseignant introduit une nouvelle CGP.

Ex : L'enseignant dit aux élèves : « Aujourd'hui nous allons travailler sur la lettre r. Quand je frappe sur la lettre je dis /r/. Je commence, puis après ce sera à vous. » L'enseignant frappe la case **r** et dit en même temps /r/, puis l'enseignant frappe à nouveau et les élèves disent en chœur /r/.





- Jeu de frappe-fusion : l'enseignant frappe une syllabe simple consonne-voyelle (CV) incluant le son nouveau, et la prononce lui-même.

Ex : la nouveauté est /r/-r, il frappe la case-consonne /r/ puis rapidement la case-voyelle /a/, et dit /ra/). Il fait répéter la syllabe en chœur à la classe puis à quelques élèves.

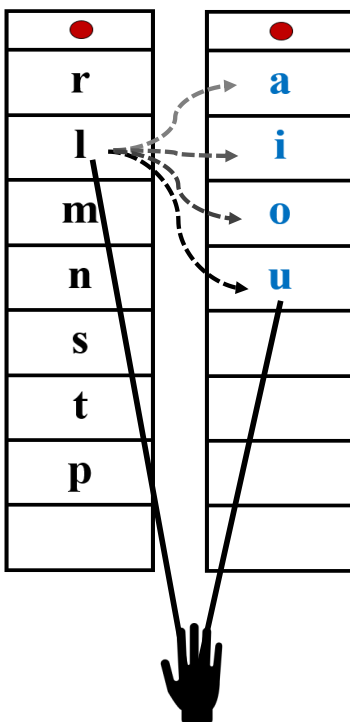
Recommencer avec les autres CGP du tableau.

Remarque : les frappes successives doivent être rapides pour bien représenter le fait qu'on va « lire les cases ensemble ».

#### Précisions pratiques :

- Les cases doivent mesurer environ 15 cm en longueur et 10 cm en largeur pour être bien lisibles. Il est également conseillé d'avoir des bandes de 8 cases.
- Les bandes sont aimantées individuellement au tableau.
- Un nouveau graphème est toujours inscrit dans la case en dessous de la dernière case utilisée.
- Lorsqu'une bande est pleine, en commencer une nouvelle, en gardant de côté celle qui est terminée.

➤ **Installation du rituel : les 3 étapes**



**1-** Exercice de révision rapide des CGP déjà étudiés : frappe quelques case-voyelle isolément et fait l'exercice de frappe-fusion de quelques syllabes simples CV (puis évolution en cours d'année vers des syllabes plus complexes : voir ci-dessous « évolutions en cours d'année »).

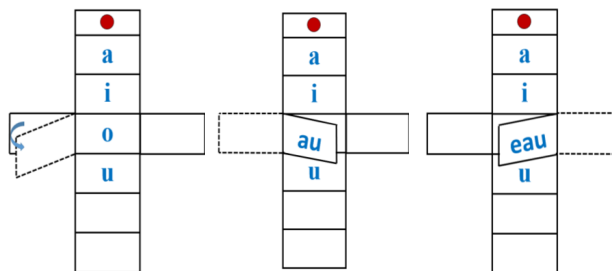
**2-** L'enseignant introduit une nouvelle CGP. Il l'écrit à l'endroit correspondant en prononçant le nouveau son isolément. Dans un second temps, il frappe et prononce une combinaison entre la nouvelle CGP et une déjà connu (exemple : /la/), puis la fait répéter en chœur à la classe (et/ou à quelques élèves). Recommencer avec d'autres assemblages de sons incluant le nouveau phonème.

**3- Jeu de frappe-fusion :** assembler les différents sons du tableau et introduire des variations à l'envi. Par exemple, l'enseignant frappe et les élèves prononcent en chœur ; l'enseignant frappe et un élève prononce (pendant que les autres élèves lèvent la main s'ils ne sont pas d'accord) ; un élève vient frapper et prononce lui-même ; un élève vient frapper et fait prononcer tous les autres en chœur, ou un seul autre.

➤ **Evolutions en cours d'année**

- **Apprentissage d'un autre graphème pour un son déjà vu** (par exemple, o-/o/ est connu et donc déjà inscrit dans une case ; on aborde au-/o/ et eau-/o/) :

- Chaque nouveau graphème d'un son déjà vu est inscrit dans une nouvelle case à part, qui est fixée (patafix, aimant ou « volet » qui se rabat) par-dessus la case du 1<sup>er</sup> graphème déjà connu (par exemple, la case au-/o/ est fixée par-dessus o-/o/).  
Avantages : l'emplacement du phonème /o/ ne change pas sur le tableau, ce qui facilite la lecture ; c'est bien le nouveau graphème qui est traité par les enfants pendant les exercices de frappe-fusion.  
Exemple du « volet » qui se rabat :

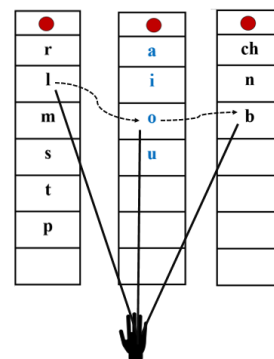


- **Evolution vers des syllabes plus complexes VC, CVC puis CCV :**

- Pour garder toujours les frappes dans le sens de la lecture :
  - Pour syllabes VC : prendre la bande des consonnes et la déplacer à droite de la bande des voyelles.
  - Pour syllabes CVC : reproduire une seconde bande des consonnes et la placer à droite de la bande des voyelles.
  - Pour syllabes CCV : la seconde bande de consonnes est placée au milieu ; elle peut être réduite à r-/r/ et l-/l/.

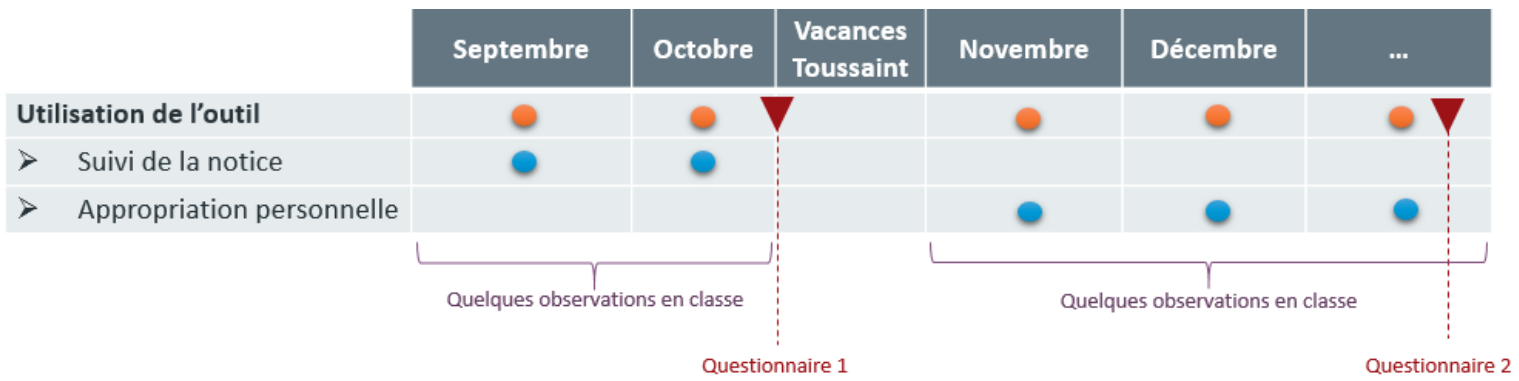
- **Evolution vers des assemblages bi-syllabiques :**

- Exemple : PAPI. La première syllabe est frappée **p a** : il faut la lire en silence et la garder dans sa tête. Puis, la 2<sup>ème</sup> syllabe est frappée **p i** : Le mot de 2 syllabes est prononcé.



Rappel :

L'outil est à utiliser en collectif et quotidiennement, pendant au moins 5 minutes.





# Annexe **D**

Chapitre 4 - Étude 1 : Questionnaires  
frappe-fusion

## **Frappe-fusion Questionnaire1**

### **18/10/2019**

---

Q1\_SUS Je pense que j'aimerais utiliser cet outil chaque année.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Q2\_SUS J'ai trouvé la notice d'utilisation trop complexe.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Q3\_SUS J'ai trouvé cet outil facile à utiliser.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Q4\_SUS Je pense que j'aurais besoin d'un support vidéo pour être capable d'utiliser correctement cet outil.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Q5\_SUS J'ai trouvé que les différentes mises en œuvre de l'outil étaient bien expliquées dans la notice.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Q6\_SUS J'ai trouvé qu'il y avait des incohérences dans la notice d'utilisation de l'outil.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Q7\_SUS Je suppose que la plupart des gens apprendraient très rapidement à utiliser cet outil.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Q8\_SUS J'ai trouvé cet outil très contraignant à mettre en place dans une classe.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Q9\_SUS Je me suis senti.e très confiant.e en utilisant cet outil.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Q10\_SUS J'ai dû relire souvent la notice avant de me sentir familiarisé.e avec cet outil.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Q11\_ Je pense que l'outil a aidé les élèves à comprendre le principe de combinatoire.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Q12\_ Je recommanderais cet outil à mes collègues.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Q13\_ Je pense que l'outil est compatible avec les pratiques existantes en CP.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Q14\_ commentaires Voulez-vous ajouter des commentaires ?

---

Q15\_ Habituellement, dans une semaine, combien de fois utilisez-vous l'outil frappe-fusion ?

- Jamais
- 1 jour dans la semaine
- 2 jours dans la semaine
- 3 jours dans la semaine
- 4 jours sur 5 dans la semaine
- Tous les jours de la semaine



Q16\_ Habituellement, dans une même journée, combien de fois utilisez-vous l'outil frappe-fusion ?

- Jamais
- 1 fois
- 2 fois
- 3 fois
- 4 fois et plus

Q17\_ Habituellement, combien de temps dure l'utilisation de l'outil frappe-fusion ?

0 6 12 18 24 30 36 42 48 54 60



Q18\_ Quelle utilisation faites-vous de l'outil frappe-fusion ?

Ex : rituel, introduction d'une nouvelle CGP, révision, leçon, etc.

---

Q19\_ Quels problèmes avez-vous rencontré en utilisant le frappe-fusion ?

---

Q20\_ Quelles caractéristiques du frappe-fusion doivent être améliorées ?

---

Q21\_ Quels éléments manquent à l'outil frappe-fusion ?

---

Q22\_ Avez-vous utilisé la notice d'utilisation ?

- Jamais
- Un peu
- De façon modérée
- Beaucoup
- Énormément

Q23\_ L'avez-vous trouvée efficace ? Vous a-t-elle permis de comprendre comment utiliser l'outil ?

- Pas efficace du tout
- Légèrement efficace
- Moyennement efficace
- Très efficace
- Extrêmement efficace

Q24\_ Quels éléments de la notice doivent être modifiés, supprimés ou ajoutés ?

---

Q25\_ Globalement, êtes-vous satisfait de l'outil frappe fusion ?

- Très insatisfait(e)
- Plutôt insatisfait(e)
- Ni satisfait(e), ni insatisfait(e)
- Plutôt satisfait(e)
- Extrêmement satisfait(e)

Q26\_ Pourquoi ?

---

## Frappe-fusion Questionnaire2

### 20/12/2019

---

Q1\_ Durant cette période (Toussaint - Noël), dans une semaine, combien de fois avez-vous utilisé l'outil frappe-fusion ?

- Jamais
- 1 jour dans la semaine
- 2 jours dans la semaine
- 3 jours dans la semaine
- 4 jours sur 5 dans la semaine
- Tous les jours de la semaine

Q2\_ Habituellement, dans une même journée, combien de fois utilisez-vous l'outil frappe-fusion ?

- Jamais
- 1 fois
- 2 fois
- 3 fois
- 4 fois et plus

Q3\_ Habituellement, combien de temps dure l'utilisation de l'outil frappe-fusion ?

0 6 12 18 24 30 36 42 48 54 60

---

durée en minutes	
------------------	--

---

Q4\_ L'avez-vous utilisé en :

- collectif
- individuel
- collectif et individuel
- je ne l'ai pas utilisé

Q5\_ Quelle utilisation avez-vous faites de l'outil frappe-fusion ? Ex : rituel, introduction d'une nouvelle CGP, révision, leçon, etc.

---

Q6\_ Comment avez-vous nommé cet outil devant vos élèves ?

---

Q7\_ Comment avez-vous présenté cet outil à vos élèves ? Que leur avez-vous dit ?

---

Q8\_Problèmes Quels problèmes avez-vous rencontré en utilisant le frappe-fusion ?

---

Q9\_Améliorer Quelles caractéristiques du frappe-fusion doivent être améliorées ?

---

Q10\_Manque Quels éléments manquent à l'outil frappe-fusion ?

---



# Annexe **E**

Chapitre 4 - Étude 1 : Grille d'observation  
frappe-fusion

Classe n°	Effectif :	REP	REP+	HREP	Simple	Double	Plus	niveau		
Précrits					Observés			Temps	Ok /	≠
<b>Caractéristiques générales</b>										
nom de l'outil : frappe-fusion										
Rituel d'entraînement à la combinatoire										
Suit la progression d'introduction des nvelles CGP										
<b>Matériel</b>										
2 bandes avec des cases vierges										
aimantées individuellement au tableau										
une bande consonne										
une bande voyelle										
Les voyelles sont écrites en couleur										
une case = un graphème (pas plusieurs)										
les graphèmes sont inscrits dans les cases										
Les cases doivent mesurer environ 15 cm en longueur et 10 cm en largeur pour être bien lisibles. Il est également conseillé d'avoir des bandes de 8 cases.										
Un nouveau graphème est toujours inscrit dans la case en dessous de la dernière case utilisée (sauf pour les phonèmes identiques)										
Lorsqu'une bande est pleine, en commencer une nouvelle, en gardant de côté celle qui est terminée.										
une baguette est utilisée										
elle désigne le graphème à lire en frappant la case										
elle frappe successivement et rapidement une case de chaque colonne										
L'exercice est présenté aux élèves comme un jeux de frappe-fusion										
<b>Introduction d'une nvlle CGP</b>										
Le PE frappe la nvlle CGP et prononce en même temps, puis il frappe à nouveau et les élèves prononcent en chœur.										
Le PE frappe une syllabe simple CV incluant le son nouveau, et la prononce lui-même. /). Il fait répéter la syllabe en chœur à la classe puis à quelques élèves.										
<b>Installation du rituel : 3 étapes</b>										
1-Exercice de <u>révision rapide</u> des CGP déjà étudiés : frappe quelques case-voyelle isolément -fait l'exercice de frappe-fusion de quelques syllabes simples CV (puis évolution en cours d'année vers des syllabes plus complexes : voir ci-dessous « évolutions en cours d'année »).										
2- L'enseignant <u>introduit une nouvelle CGP</u> . Il l'écrit à l'endroit correspondant en prononçant le nouveau son isolément. Dans un second temps, il frappe et prononce une combinaison entre la nouvelle CGP et une déjà connu (exemple : /la/), puis la fait répéter en chœur à la classe (et/ou à quelques élèves). Recommencer avec d'autres assemblages de sons incluant le nouveau phonème.										
3- <u>Jeu de frappe-fusion</u> : assembler les différents sons du tableau et introduire des variations à l'envi. Par exemple,										

l'enseignant frappe et les élèves prononcent en chœur ; l'enseignant frappe et un élève prononce (pendant que les autres élèves lèvent la main s'ils ne sont pas d'accord) ; un élève vient frapper et prononce lui-même ; un élève vient frapper et fait prononcer tous les autres en chœur, ou un seul autre.			
<b>Evolution en cours d'année</b>			
<b>Apprentissage d'un autre graphème pour un son déjà vu :</b> Chaque nouveau graphème d'un son déjà vu est inscrit dans une nouvelle case à part, qui est fixée (pate à fixe, aimant ou « volet » qui se rabat) par-dessus la case du 1 <sup>er</sup> graphème déjà connu			
<b>Evolution vers des syllabes plus complexes VC, CVC puis CCV :</b> Pour garder toujours les frappes dans le sens de la lecture : - Pour syllabes VC : prendre la bande des consonnes et la déplacer à droite de la bande des voyelles. - Pour syllabes CVC : reproduire une seconde bande des consonnes et la placer à droite de la bande des voyelles. - Pour syllabes CCV : la seconde bande de consonnes est placée au milieu ; elle peut être réduite à r-/r/ et l-/l/.			
<b>Evolution vers des assemblages bi-syllabiques :</b> Exemple : PAPI. La première syllabe est frappée <b>p a</b> : il faut la lire en silence et la garder dans sa tête. Puis, la 2 <sup>ème</sup> syllabe est frappée <b>p i</b> : Le mot de 2 syllabes est prononcé.			
<b>Observation de l'ambiance dans la classe</b>			



# Annexe **F**

Chapitre 4 - Étude 2 : Évaluation par inspection  
de la méthode Calimots avec la grille de Bastien  
& Scapin.



Critères	Définition	Calimots
<b>GUIDAGE</b>		
Incitation	Fournir des informations relatives à l'état dans lequel l'utilisateur se trouve	Semble bonne, qu'on soit en recherche par domaine ou unité, le contexte dans lequel on se trouve est affiché (Domaine/Unité/Semaine/Séance/Objectif-Thème). Sur une page de séance, le bas de page : Récapitule les séances de l'unité/semaine courante regroupées par domaine ; Permet de naviguer entre les séances du domaine/semaine courante ; Donne accès à toutes les séances du domaine courant (renvoie au menu global recherche par domaine sans filtre sur l'unité). Mais pas d'informations par rapport à l'ordre chronologique des séances.
Groupement/ Distinction par la localisation	Positionnement des informations les unes par rapport aux autres (appartenance ou non à la même classe)	Guide organisé en Domaines/ Périodes/ Semaines/ Séances. On peut rechercher par Domaine (triés par difficulté d'apprentissage) ou Période (triées par ordre croissant). Cela semble assez instinctif.
Groupement/ Distinction par le format	Graphismes des informations les unes par rapports aux autres	Des couleurs ont l'air d'être attribuées à chaque domaine/Période (cf. menu recherche par onglets) mais elles ne sont pas reprises dans les pages séances qui ont toutes la même charte graphique. → Difficulté dans une page séance de repérer rapidement le domaine auquel elle se rapporte, deux domaines différents ont la même couleur. Mise en avant d'information importante, Objectif/Durée/But/Bilan de la séance → Donne du relief à la page
Feedback immédiat	Renseigne sur l'action accomplie	Pas vraiment de feedback car peu d'interactions avec le système (à part authentification et recherche). Feedback pour la recherche est signifiant. Principalement un but de consultation d'informations.
Lisibilité	Informations à l'écran pouvant faciliter ou entraver la lecture (luminosité, contraste, fond, etc.)	La charte graphique est agréable, les tons et couleurs sont sobres, non flashy. La tendance globale est l'alignement à gauche. Contraste entre haut de page (lettres claires sur fond foncé) et corps de page (lettres foncées sur fond clair). Certains paragraphes sont mis en avant, ça donne plus de relief à la page.
<b>CHARGE DE TRAVAIL</b>		
Concision	Charge de travail au niveau perceptif et mnésique des entrées et sorties	Pas concerné, car pas d'entrée de données à effectuer par l'utilisateur
Actions minimales	Charge de travail au niveau des actions nécessaires	But principal : Atteindre la page d'une séance souhaitée. Le plus rapide à partir de la page principale :

		<p>1. Clic sur une Période 2. Clic sur une semaine pour dérouler son contenu (présentation des séances regroupées par domaines) 3. Clic sur la séance souhaitée</p> <p>Ou</p> <p>1. Clic sur un domaine 2. Clic sur une période pour dérouler son contenu (présentation des séances regroupées par semaines) 3. Clic sur la séance souhaitée.</p>
Densité informationnelle	Charge de travail au niveau perceptif et cognitif par rapport à l'ensemble des informations présentées	Beaucoup d'informations, de textes. → Tous les paragraphes sont-ils nécessaires ? Ne pourrait-on pas les présenter sous formes de listes, de schémas ou de vidéos ? La navigation serait plus rapide et centrée sur l'information prépondérante.
<b>CONTROLE EXPLICITE</b>		
Actions explicites	Le système doit faire uniquement les actions que lui demande l'utilisateur	Ici les actions du système sont assez minimes, il ne répond qu'à des requêtes de pages web, éventuellement une authentification et une action de recherche. Les interactions utilisateur/système sont très restreintes.
Contrôle utilisateur	L'utilisateur doit pouvoir contrôler le système, l'interrompre ou le reprendre quand il le souhaite	Possibilité d'arrêter la recherche par mots clés en cours et de revenir en arrière. Objectif de consultation, donc besoin de peu de contrôle.
<b>ADAPTABILITE</b>		
Flexibilité	L'interface doit permettre à l'utilisateur d'avoir des stratégies personnalisées	Le but étant la consultation, la flexibilité se trouve dans la façon de trouver l'information que l'on cherche. Plusieurs façons d'y accéder. Deux entrées de recherche principales : domaines et périodes. Une barre de recherche sur le contenu du site par mots clés (possibilité de combinaison de mots clés, insensible à la casse). Un récapitulatif de contenu similaire dans un template en fin de séance afin de se rediriger plus facilement.
Prise en compte de l'expérience utilisateur	Moyens mis en œuvre pour respecter le niveau d'expertise des utilisateurs	L'organisation du site est par période ou par domaine ce qui est semblable au guide pédagogique papier. L'interface est responsive (fonctionne sur PC, téléphone, etc.).
Protection contre les erreurs	Moyens mis en œuvre pour éviter les erreurs	Pas de gestion d'erreurs, seulement de la consultation.
Qualité des messages d'erreurs	Pertinence, exactitude et facilité de lecture des informations données aux utilisateurs	Pas de message d'erreurs, seulement de la consultation.
Correction des erreurs	Moyens mis en œuvre pour permettre à	Pas de correction d'erreurs, seulement de la consultation

	l'utilisateur de corriger ses erreurs	
Homogénéité/Cohérence	Les choix de conception et de design sont conservés pour les différents éléments de l'interface	L'interface est homogène, toutes les pages séances sont sur le même template et respectent la même charte graphique. Les menus sont également tous les deux sur le même template.
Signifiante des codes et dénominations	Relation entre un terme/un signe et son référent (e.g., titre pertinent)	Les titres sont distinctifs et pertinents. Le terme « Unité » est utilisé à la place de « période » ce qui peut ajouter de l'incompréhension au début.
Compatibilité	Compatibilité entre les caractéristiques de l'utilisateur (âge, compétence, attentes, etc.) et les caractéristiques de la tâche.	L'interface semble être compatible avec ses utilisateurs pour de la consultation.

# Annexe **G**

Chapitre 4 - Étude 2 : Questionnaires site web  
(NASA-RTLX et SUS).

Vous allez maintenant passer à la deuxième phase de ce test. Cette phase consiste à recueillir votre avis et votre ressenti par rapport à ce prototype de guide pédagogique sous format web que vous venez de tester.

## Questionnaire 1

Ce questionnaire est composé de 6 échelles de notation destinées à évaluer votre charge de travail investie durant la première phase de ce test. Pour chacune des échelles, veuillez s'il vous plait, évaluer l'intensité de votre ressenti.

### 1. Exigence Mentale

Quelle quantité d'activité mentale et perceptive a été nécessaire pour la réalisation de la tâche (par ex. réfléchir, décider, chercher, etc.) ?

Faible  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 Fort

### 2. Exigence Physique

Quelle quantité d'activité physique a été nécessaire pour la réalisation de la tâche (par ex. cliquer, déplacement de la souris, utilisation du clavier, etc.) ?

Faible  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 Fort

### 3. Exigence Temporelle

Quelle pression temporelle avez-vous ressenti.e durant l'exécution de la tâche ?

### 4. Effort

Quel effort (mental et physique) avez-vous dû fournir pour atteindre l'élément demandé ?

Faible  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 Fort

### 5. Performance

Comment jugez-vous votre performance à la réalisation de la tâche ? (Quel est votre niveau de satisfaction concernant votre performance ?)

Faible  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 Fort

### 6. Frustration

Comment jugez-vous votre niveau de frustration pendant la réalisation de la tâche ?

Frustration faible (je me suis senti.e satisfait.e, content.e, relaxé.e) ou frustration forte (je me suis senti.e ennuyé.e, irrité.e, stressé.e) ?

Faible  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 Forte

Valider

## Questionnaire 2

Ce questionnaire est composé de 11 affirmations destinées à évaluer votre utilisation du site durant la première phase de ce test.

En imaginant que ce site soit une version numérique de votre guide pédagogique, veuillez indiquer s'il vous plaît pour chacune des affirmations suivantes votre degré d'accord ou de désaccord.

### 1. Je pense que j'aimerais utiliser ce site fréquemment.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

### 2. J'ai trouvé ce site inutilement complexe.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

### 3. J'ai trouvé ce site facile à utiliser.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

### 4. Je pense que j'aurais besoin d'une aide technique pour être capable d'utiliser ce site.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

### 5. J'ai trouvé que les différentes fonctionnalités de ce site étaient bien organisées (navigation entre les périodes, les semaines, les jours, les séances, les domaines, etc.).

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

**6. J'ai trouvé qu'il y avait trop d'incohérences dans ce site.**

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

**7. Je suppose que la plupart des enseignants apprendront très rapidement à utiliser ce site.**

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

**8. J'ai trouvé ce site très contraignant à utiliser.**

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

**9. Je me suis senti.e très à l'aise en utilisant ce site.**

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

**10. J'ai dû répondre à plusieurs tâches/questions avant de me sentir familiarisé.e avec.**

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

**11. Je recommanderais cette méthode à mes collègues pour son site qui facilite sa prise en main.**

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

# Annexe **H**

Chapitre 5 - Matériel des passations pré-tests.



– Lili CP – avril/mai/juin 2019

**PRE-TEST**

<p style="text-align: center;"><b>Consignes expérimentateur</b> <b>PASSATION COLLECTIVE</b></p>
---

**N° Identification Classe :** \_\_\_\_\_

**Expérimentateur :** \_\_\_\_\_

**Date :** \_\_\_\_\_

**Demi-journée :** \_\_\_\_\_

<p><b>Dire : Nous allons faire des petits exercices ensemble. Ce n'est pas une évaluation, il n'y a pas de note. Par contre, c'est un travail individuel, chacun pour soi. Si vous ne connaissez pas la réponse, ce n'est pas grave.</b> <b>En haut à droite, dans l'angle de la feuille, écrivez votre nom et prénom.</b></p>
--

## Activité n°1 : Les pronoms


---

### consigne pour l'expérimentateur :

Lire doucement chaque phrase, mettre le ton.

### consigne pour l'élève :

Je vais vous lire des petites histoires. Il faut bien écouter parce qu'après chaque petites histoires je vous poserais une question. Pour répondre à ma question je vais vous demander de mettre le doigt sur une image de votre feuille et d'entourer sur la même ligne soit la réponse 1, soit la réponse 2, soit la réponse 3. Attention, il faut entourer une seule réponse. On va essayer avec un exemple :

- Posez votre doigt sur  , je vais vous lire la première histoire et vous poser une question. Il faudra entourer sur votre feuille (à côté du bonnet) soit la réponse 1 Léa, soit la réponse 2 Max, soit la réponse 3 Julien.

Vous êtes prêt ? Voici mon histoire : *Tous les dimanche Julien va jouer dans le parc. Il aime beaucoup la vieille balançoire qui est près de la fontaine.*

Voici la question : *Qui aime la vieille balançoire ?*

Est-ce que c'est 1) Léa, 2) Max ou 3) Julien ? Entourez la bonne réponse.

→ **vérifier que tous les enfants écrivent au bon endroit. Puis donner la réponse.**


- **On va faire un deuxième essai, posez votre doigt sur  et écoutez-bien :**

Voici mon histoire : *Au goûter, Paul a donné son gâteau à Lola et Line. Elles avaient très faim.*

Voici la question : *Qui avait très faim ? Est-ce que c'est 1) Line, 2) Lola et Line ou 3) Paul ?*

**Nous allons commencer. Ecoute bien. Vous êtes prêts ?**

---

Posez votre doigt sur  je vais vous lire une autre histoire et vous poser une question. Vous êtes prêt ? Voici mon histoire :

1) **-Tu vas encore rater ton bus, crie le père de Justine dans les escaliers.**

- **Tu pourras me déposer à l'école en voiture alors, répond Justine toute contente.**

**Qui va rater son bus ?** Est-ce que c'est 1) Justine et son père, 2) Justine, ou 3) Le père ?


Posez votre doigt sur  Vous êtes prêt ? Voici mon histoire :

2) **Dans l'entrée de l'immeuble, Gabin écoute Noémie lui raconter son aventure. Il est tout excité.**

**Qui est excité ?** Est-ce que c'est

1. Gabin
2. Noémie et Gabin
3. Noémie




Posez votre doigt sur  Vous êtes prêt ? Voici mon histoire :

**3) Sur le terrain, l'arbitre arrête le joueur après une faute. Mais il n'est pas d'accord, il dit que c'est l'autre équipe qui a fait la faute.**

**Qui n'est pas d'accord ? Est-ce que c'est**

1. L'arbitre
2. Le joueur
3. L'autre équipe



Posez votre doigt sur  Vous êtes prêt ? Voici mon histoire :

**4) Dans la forêt, Léa n'est pas rassurée et prend la main de Amir.**


**- Je n'aime pas cette forêt, j'ai peur de me perdre.**

**Qui dit "j'ai peur de me perdre" ? Est-ce que c'est**

1. Léa et Amir
2. Amir
3. Léa

-- Tournez la page.




Posez votre doigt sur  Vous êtes prêt ? Voici mon histoire :

**5) Louna, Théo et moi sommes les rois de la gymnastique. Notre professeur, nous apprend à faire des mouvements difficiles. Ce que nous préférons c'est le trampoline.**

**Qui préfère le trampoline ? Est-ce que c'est**

1. Le professeur
2. Louna, Théo et moi
3. Théo




Posez votre doigt sur  Vous êtes prêt ? Voici mon histoire :

**6) À chamrousse, le moniteur skie vite, mais moi aussi. On fait la course. Les autres élèves n'arrivent pas à nous suivre.**

**Qui fait la course ? Est-ce que c'est**

1. Le moniteur
2. Les autres élèves
3. Le moniteur et moi




Posez votre doigt sur  Vous êtes prêt ? Voici mon histoire :

**7) Dans la rue, je défends mon ami Léo. Il se fait souvent embêter par Valentin et Antoine. Eux, ça les amuse beaucoup, moi pas du tout.**

**Qui défend Léo ? Est-ce que c'est**

1. Valentin et Antoine
2. Moi
3. Valentin




Posez votre doigt sur  Vous êtes prêt ? Voici mon histoire :

**8) Nathan et Jules arrêtent la bagarre entre Hugo et Lucas. Ils se fâchent car ils n'aiment pas que leurs copains se battent.**

**Qui se fâche ? Est-ce que c'est**

1. Hugo et Lucas
2. Lucas
3. Nathan et Jules




Posez votre doigt sur  Vous êtes prêt ? Voici mon histoire :

**9) À l'hôpital, l'infirmière soigne la malade avec attention. Elle ne dit rien parce qu'elle a très mal et retient ses larmes.**

**Qui ne dit rien ? Est-ce que c'est**

1. La malade
2. L'infirmière
3. La malade et l'infirmière



Posez votre doigt sur  Vous êtes prêt ? Voici mon histoire :

**10) Au ski, Assia et Elise attendent toujours leurs copines Manon et Jade. Elles descendent moins vite parce qu'elles sont débutantes.**

**Qui descend moins vite ? Est-ce que c'est**

1. Assia et Elise
2. Manon et Jade
3. Jade

## Activité n°2 : Compréhension générale en lecture

---

### **consigne pour l'expérimentateur :**

Le texte est lu silencieusement par les enfants pendant 5 min, puis l'expérimentateur pose oralement les questions auxquelles les élèves répondent individuellement et par écrit dans leur livret.

### **consigne pour l'élève :**



**« Vous allez lire silencieusement l'histoire qui est dans le cadre. Lisez attentivement pour bien comprendre l'histoire. Quand tout le monde aura lu le texte, je vous poserai des questions et vous répondrez en écrivant dans votre livret.**

**Vous êtes prêts ? Lisez dans votre tête et essayez de bien comprendre l'histoire. »** chrono 5 min



---



Questions :



**«Je vais vous poser les questions ; vous répondrez au fur et à mesure sur la ligne qui correspond ; Vous pouvez revenir au texte pour vous aider à répondre, mais ça vous laissera moins de temps pour écrire vos réponses. Tournez la page. Vous êtes prêts?»**



- Posez votre doigt sur  *Que faisaient Jean et Anne près du lac ?* écrivez la réponse sur la ligne du 



- Posez votre doigt sur  *Quel bruit ont-ils entendu ?* ; écrivez la réponse sur la ligne du 

- Posez votre doigt sur  ; *Pourquoi Jean et Anne ont-ils entendu un grand plouf ?*  ; écrivez la réponse sur la ligne du



- Posez votre doigt sur  ; *Pourquoi le pêcheur ne peut-il pas nager ?* ; écrivez la réponse sur la ligne du 

- Posez votre doigt sur  ; *Qu'essayent de faire les enfants ?* ; écrivez la réponse sur la ligne du 

- Posez votre doigt sur  ; *Pourquoi sont-ils incapable de tirer le pêcheur vers le bord ?* ; écrivez la réponse sur la ligne du 

- Posez votre doigt sur  ; *Comment Anne aide-t-elle le pêcheur ?* ; écrivez la réponse sur la ligne du 

- Posez votre doigt sur  ; *Comment Jean l'aide-t-il ?* ; écrivez la réponse sur la ligne du 

- Posez votre doigt sur  ; *Qui a entendu un grand plouf ?* ; écrivez la réponse sur la ligne du 

- Posez votre doigt sur  ; *Qui était trop lourd ?* ; écrivez la réponse sur la ligne du 

### **Activité n°3 : PM 47**

---

**MATÉRIEL** : Un protocole 36 pages par élève, un stylo par élève, une reproduction grand format du problème A1 et A2

#### **CONDITIONS GÉNÉRALES DE PASSATION :**

On comptera une demi-heure pour la passation, ce qui doit suffire à la majorité des élèves. Si un élève n'a pas fini à la fin du temps imparti, on le laisse finir.

Les élèves doivent être assis confortablement dans une pièce silencieuse, à des tables suffisamment espacées pour qu'ils ne puissent copier.

Il faut que le superviseur ait la possibilité de passer aisément entre les tables sans déranger les élèves.

#### **PROCÉDURE D'ADMINISTRATION**

Chaque élève est muni d'un stylo.

Distribuer les protocoles 36 pages. Chaque élève complète les renseignements généraux demandés ou se fait aider pour le faire : Nom Prénom identifiant, classe.

---

**Dire : Sur votre première page vous voyez ceci.**

Faire : Montrer au groupe la reproduction grand format du problème A1.

**Dire : Vous voyez de quoi il s'agit. En haut, il y a un grand dessin, mais il manque un morceau. En dessous, chacune des figures...**

Faire : les montrer l'une après l'autre

**Dire : ...a la même forme que le morceau qui manque, mais il n'y en a qu'une qui complète bien le grand dessin.**

**Le morceau n° 1,**

Faire : montrer la figure puis le grand dessin  
**ne va pas du tout.**

**Dire : Les morceaux 2 et 3 ne vont pas non plus, ils ont la bonne forme mais ce n'est pas le bon dessin.**

**Et le morceau n°6 ? C'est le bon dessin ?**

**Dire : C'est le même dessin mais il ne remplit pas tout l'espace. Il y a une partie blanche.**

Faire : montrer la partie blanche du n° 6

**Si on le mettait en haut (montrer l'espace sur le grand dessin), il resterait un morceau blanc. Ce n'est pas le bon morceau, il ne termine pas bien le dessin.**

Faire : Posez votre doigt sur la figure qui convient tout à fait.

**Ici, c'est parfait. Ce morceau bouche complètement la partie blanche sur le grand dessin. Le n° 4 est le bon. Donc la réponse au problème est le morceau 4. Sur votre feuille, entourez le 4 c'est le bon morceau pour compléter le dessin.**

Faire: Montrer en entourant sur la grande feuille. Vérifier que tous les élèves ont entouré le n° 4.

**Dire : sur chaque page, c'est pareil, il y a un grand dessin dont il manque un morceau.**

**A chaque fois, vous devez décider lequel des morceaux en dessous est celui qui complète bien le grand dessin. Quand vous l'avez trouvé, vous devez l'entourer.**

**Nous allons faire un autre exemple. Afficher la planche A2.**

**C'est comme tout à l'heure, il y a un morceau qui manque sur le grand dessin, il faut le retrouver parmi ces morceaux.**

**Réfléchissez bien ! Quand vous avez trouvé le morceau qui complète le dessin, il faut l'entourer sur votre feuille.**

Faire : Quand il s'est écoulé suffisamment de temps pour que tout le monde ait donné sa réponse :

**Dire : la bonne réponse est, évidemment, le n°5. Expliquer à nouveau**

Faire : vérifier que chaque élève a entouré la bonne réponse au bon endroit.

### **Les enfants commencent seuls à l'exemple A3**

**Dire : Vous allez continuer tout seul.**

**Faites toutes les pages, l'une après l'autre, dans l'ordre. Attention, il ne faut pas sauter de page, vous pouvez vous aider des n° de page en bas à droite.**

**Il faut choisir un morceau à chaque fois et un seul. Si vous n'êtes pas sûr entourez le morceau qui vous semble être le bon.**

**Les premiers dessins sont faciles, et ça devient plus difficile au fur et à mesure que vous avancez. Mais il n'y a pas de piège, il n'y a toujours qu'une seule réponse à chaque dessin.**

**Allez-y. Je vais passer parmi vous pour m'assurer que vous avez bien compris mes explications.**

**Levez le doigt quand vous avez terminé**

### **SUPERVISION :**

- Vérifier que les enfants ne sautent pas de pages ou n'omettent pas de choisir un morceau sur chaque page.
- Ne plus aider, en aucune façon, à saisir la méthode de raisonnement. Possibilité de répéter la consigne si un enfant bloque.
- Vérifier que les réponses sont reportées correctement. Il est fréquent que les élèves sautent un problème. Le superviseur doit s'assurer constamment qu'ils entourent une image à chaque fois.
- Tout enfant qui a entouré sur sa feuille plusieurs solutions à un problème doit choisir celle qui lui paraît la bonne et de **barrer** toutes les autres.
- Quand un élève a fini, le superviseur vérifie que tous les problèmes ont été abordés et qu'il y a une réponse par planche.
- Il demande de compléter si une ou plusieurs planches ont été sautées. S'il y a plus d'une réponse sur une planche, l'enfant doit choisir celle qu'il préfère et barrer les autres.
- Récupérer la feuille de réponse quand l'enfant a terminé. Pensez à reporter l'identifiant.

– Lili CP – avril/mai/juin 2019

**PRE-TEST**

Nom :

Prénom :

Enseignant :

Ecole :

**Livret de l'élève :**  
**COLLECTIF**

**N° Identification Classe :** \_\_\_\_\_

**N° Identification Elève :** \_\_\_\_\_

**Expérimentateurs :** \_\_\_\_\_

**Date :** \_\_\_\_\_

**Demi-journée :** \_\_\_\_\_



## Activité n°1

---



1) Léa

2) Max

3) Julien

---



1) Line

2) Lola et Line

3) Paul

---



1) Justine et son père

2) Justine

3) Le père

---



1) Gabin

2) Noémie et Gabin

3) Noémie

---



1) L'arbitre

2) Le joueur

3) L'autre équipe

---



1) Léa et Amir

2) Amir

3) Léa

---



- 1) Le professeur      2) Louna, Théo et moi      3) Théo
- 



- 1) Le moniteur      2) Les autres élèves      3) Le moniteur et moi
- 



- 1) Valentin et Antoine      2) Moi      3) Valentin
- 



- 1) Hugo et Lucas      2) Lucas      3) Nathan et Jules
- 



- 1) La malade      2) L'infirmière      3) La malade et l'infirmière
- 



- 1) Assia et Elise      2) Manon et Jade      3) Jade
-

## Activité n°2

---

### Le pêcheur

Anne et Jean cherchaient des têtards. Soudain, ils ont entendu un grand plouf. Un pêcheur était tombé dans le lac. Il ne pouvait pas nager car il s'était blessé. Les enfants ont essayé de le tirer vers le bord mais il était trop lourd. Alors, Anne a tenu la tête de l'homme hors de l'eau pendant que Jean a couru chercher de l'aide.

Que faisaient Jean et Anne près du lac ?

 .....

Quel bruit ont-ils entendu ?

 .....

Pourquoi Jean et Anne ont-ils entendu un grand plouf ?

 .....

Pourquoi le pêcheur ne peut-il pas nager ?

 .....

Qu'essayent de faire les enfants ?

 .....

Pourquoi sont-ils incapable de tirer le pêcheur vers le bord ?

 .....


Comment Anne aide-t-elle le pêcheur ?

 .....

Comment Jean l'aide-t-il ?

 .....

Qui a entendu un grand plouf ?

 .....

Qui était trop lourd ?

 .....

Nom :  
Prénom :  
Nom enseignant :  
Nom école :

**– Lili CP – avril/mai/juin 2019**

**PRE-TEST**



**Livret de l'élève :**  
**INDIVIDUEL**

**N° Identification Classe :** \_\_\_\_\_

**N° Identification Elève :** \_\_\_\_\_

**Expérimentateur :** \_\_\_\_\_

**Date :** \_\_\_\_\_

**Demi-journée :** \_\_\_\_\_

## Activité n°1 - Lecture de mots

### consigne pour l'expérimentateur :

1/ Arrêter l'épreuve si l'enfant lit moins de 3 mots dans les 2 premières lignes

2/ Soit noter le temps exact mis par l'élève s'il a lu tous les mots en moins d'une minute, soit mettre un crochet (I) après le dernier mot qu'il a lu (ou tenté de lire) si, au bout d'une minute, il n'a pas terminé sa lecture

3/ Barrer uniquement les items non-lus ou mal lus

### consigne pour l'élève :

**“Regarde cette feuille, il y a des mots écrits. Tu vas les lire à haute voix de gauche à droite. [Montrer le premier exemple, puis le suivant et corriger l'élève si sa réponse est incorrecte ou s'il n'a pas répondu] *Maintenant, tu vas travailler tout seul et tu vas lire le mieux que tu peux tous les mots. Tu t'arrêteras quand je te dirai « Stop »*”.**

(essai : «ta » et «bol »)					Total
a	ou	la	au	tu	/5
un	il	été	on	mur	/5
ni	sur	qui	vélo	par	/5
feu	ce	peur	ami	moto	/5
peau	lune	car	lire	bon	/5
mardi	col	avril	roi	faire	/5
facile	cheval	vrai	ligne	porte	/5
autre	loup	soir	page	raisin	/5
gare	sucre	chat	matin	trésor	/5
grand	lundi	rose	visage	six	/5
ciseau	août	pays	balai	fille	/5
sept	lourd	femme	garage	hibou	/5
loupe	pétrole	stade	industrie	examen	/5
saladier	orchestre	magie	rhum	quai	/5
bocal	écharpe	domicile	seconde	square	/5
condamné	farce	ennui	hache	bouchon	/5
album	balai	agréable	emmener	fable	/5
vigne	vingtaine	poêle	gentiment	clown	/5
comptoir	piège	balance	club	capitale	/5
poire	écho	décor	désespoir	maximum	/5
gendarme	aquarium	foot	cauchemar	bague	/5
aiguille	coque	crochet	marmite	août	/5
Nombre total de mots correctement lus en une minute					<b>/110</b>
<b>Temps exact mis par l'élève (s'il a lu tous les mots en moins d'une minute)</b>					<b>secondes</b>

## Activité n°2 - Lecture de pseudo-mots

### consigne pour l'expérimentateur :

1/ Arrêter l'épreuve si l'enfant lit moins de 3 mots dans les 2 premières lignes

2/ Soit noter le temps exact mis par l'élève s'il a lu tous les mots en moins d'une minute, soit mettre un crochet (]) après le dernier mot qu'il a lu (ou tenté de lire) si, au bout d'une minute, il n'a pas terminé sa lecture

3/ Barrer uniquement les mots les items non-lus ou mal lus

### consigne pour l'élève :

Regarde cette feuille, il y a des mots inventés. Tu vas les lire à haute voix. [Montrer le premier exemple, puis le suivant et corriger l'élève si sa réponse est incorrecte ou s'il n'a pas répondu]

Maintenant, tu vas travailler tout seul et tu vas lire le mieux que tu peux tous les mots inventés. Tu t'arrêteras quand je te dirai « Stop ».

(essai : « ti » et « buk »)					Total
o	i	bi	ul	titi	/5
ja	ol	ata	dik	nar	/5
vaf	zou	dul	lévo	tur	/5
veur	co	neul	opa	timo	/5
neau	lupe	cal	tibe	chir	/5
pirda	gu	ablir	sar	vaipe	/5
cifale	champir	vro	rigne	rosan	/5
aubre	louré	gur	talpe	ragife	/5
noge	torpe	chil	tésin	trosir	/5
bran	ranli	ousir	vigase	bapre	/5
gésin	cibe	krolir	mapé	vige	/5
cipre	gofi	tasin	Cipé	puse	/5
poute	bluque	tropule	aximon	prachet	/5
ammoper	blafe	moupe	minarte	taidinte	/5
uspindrie	toirponte	vagne	cloi	vique	/5
panxiton	flai	rhupé	chacaumar	clon	/5
ommui	quiliatre	dorgente	canséte	guébe	/5
quéreil	dinolice	ambe	naque	ochirpe	/5
cédor	chur	miège	lapadier	dargonné	/5
boipe	ogréiple	irchustré	rigun	diste	5
Nombre total de mots correctement lus en une minute					<b>/100</b>
<b>Temps exact mis par l'élève (s'il a lu tous les mots en moins d'une minute)</b>					<b>secondes</b>

## Activité n°3 - Mémoire des chiffres

Départ	Arrêt	Cotation
<b>Ordre direct</b> Ages 6-16 : item 1 <b>Ordre inverse :</b> Ages 6-16 ans : item d'exemple puis item 1	<b>Ordre direct</b> Après 2 notes 0 aux deux essais d'un même item <b>Ordre inverse</b> Après 2 notes 0 aux deux essais d'un même item	Noter <b>0</b> ou <b>1</b> point pour chaque essai <b>MCD, MCI et MCC</b> Notes brutes totales respectives pour l'Ordre direct et l'Ordre inverse <b>EMCD, EMCI et EMCC</b> Nombre de chiffres rappelés au dernier essai coté 1 point, respectivement pour l'Ordre direct et l'Ordre inverse.

### Ordre direct : administration

Dire : Je vais te dire quelques chiffres. Écoute bien attentivement, je ne peux les dire qu'une seule fois. Quand j'aurai terminé, tu les répéteras exactement comme moi. Dis-les comme je les ai dits.

#### Ordre direct

Item	Essai	Réponse	Note d'essai	Note
6-16 1.	2 - 9		0 1	0 1 2
	5 - 4		0 1	
2.	3 - 9 - 6		0 1	0 1 2
	6 - 5 - 2		0 1	
3.	5 - 4 - 1 - 7		0 1	0 1 2
	9 - 1 - 6 - 8		0 1	
4.	8 - 2 - 1 - 9 - 6		0 1	0 1 2
	7 - 2 - 3 - 4 - 9		0 1	
5.	5 - 7 - 3 - 6 - 4 - 8		0 1	0 1 2
	3 - 8 - 4 - 1 - 7 - 5		0 1	
6.	2 - 1 - 8 - 9 - 4 - 3 - 7		0 1	0 1 2
	7 - 8 - 5 - 2 - 1 - 6 - 3		0 1	
7.	1 - 8 - 4 - 2 - 7 - 5 - 3 - 6		0 1	0 1 2
	2 - 7 - 9 - 6 - 3 - 1 - 4 - 8		0 1	
8.	7 - 2 - 6 - 1 - 9 - 4 - 8 - 3 - 5		0 1	0 1 2
	4 - 3 - 8 - 9 - 1 - 7 - 5 - 6 - 2		0 1	
9.	6 - 2 - 5 - 3 - 1 - 9 - 8 - 5 - 4 - 7		0 1	0 1 2
	9 - 4 - 3 - 8 - 7 - 5 - 2 - 9 - 6 - 1		0 1	

EMCD (Max = 10)	Mémoire des chiffres en Ordre direct (MCD) Note brute totale (Maximum = 18)	<input type="text"/>
<input type="text"/>		



## Ordre inverse : administration

Dire : Maintenant je vais encore te dire des chiffres, mais cette fois, quand j'aurai fini, tu les répéteras à l'envers. Par exemple, si je dis 9 - 4, que dois-tu répéter?

### Ordre inverse

Item	Essai	Réponse correcte	Réponse	Note d'essai	Note
6-16 Ex.	9 - 4	4 - 9			
	5 - 6	6 - 5			
1.	2 - 1	1 - 2		0 1	0 1 2
	1 - 3	3 - 1		0 1	
2.	3 - 9	9 - 3		0 1	0 1 2
	8 - 5	5 - 8		0 1	
3.	2 - 3 - 6	6 - 3 - 2		0 1	0 1 2
	5 - 4 - 1	1 - 4 - 5		0 1	
4.	4 - 5 - 8	8 - 5 - 4		0 1	0 1 2
	2 - 7 - 5	5 - 7 - 2		0 1	
5.	7 - 4 - 5 - 2	2 - 5 - 4 - 7		0 1	0 1 2
	9 - 3 - 8 - 6	6 - 8 - 3 - 9		0 1	
6.	2 - 1 - 7 - 9 - 4	4 - 9 - 7 - 1 - 2		0 1	0 1 2
	5 - 6 - 3 - 8 - 7	7 - 8 - 3 - 6 - 5		0 1	
7.	1 - 6 - 4 - 7 - 5 - 8	8 - 5 - 7 - 4 - 6 - 1		0 1	0 1 2
	6 - 3 - 7 - 2 - 9 - 1	1 - 9 - 2 - 7 - 3 - 6		0 1	
8.	8 - 1 - 5 - 2 - 4 - 3 - 6	6 - 3 - 4 - 2 - 5 - 1 - 8		0 1	0 1 2
	4 - 3 - 7 - 9 - 2 - 8 - 1	1 - 8 - 2 - 9 - 7 - 3 - 4		0 1	
9.	3 - 1 - 7 - 9 - 4 - 6 - 8 - 2	2 - 8 - 6 - 4 - 9 - 7 - 1 - 3		0 1	0 1 2
	9 - 8 - 1 - 6 - 3 - 2 - 4 - 7	7 - 4 - 2 - 3 - 6 - 1 - 8 - 9		0 1	

EMCI (Max = 8)	Mémoire des chiffres en Ordre inverse (MCI) Note brute totale (Maximum = 18)	<input type="text"/>
-------------------	---	----------------------

## Activité n°4 - Les pronoms

---

### consigne pour l'expérimentateur :

1/ Lire l'énoncé à l'élève (avec le ton adéquat pour faciliter la compréhension), puis lui poser la question.

2/ Si l'enfant répond correctement → juste

Si l'enfant répond faux → faux

Si l'enfant ne répond pas ou demande de répéter l'énoncé → répéter l'énoncé une 2ème fois mais pas plus.

Si l'enfant ne répond toujours pas → Non rep

3/ Arrêter l'épreuve si l'enfant ne répond pas aux 6 premières questions.

### consigne pour l'élève :

**“Écoute bien attentivement ce que je vais te lire pour comprendre l'histoire.**

**Concentre-toi bien, parce qu'après je te poserais une question sur ce que je viens de te lire. On va essayer avec un exemple :**

Tous les dimanche Marine va à la piscine. Elle aime beaucoup nager.

Qui aime nager ?”

→ **donner un feedback, si l'enfant se trompe, relire la phrase et lui donner la réponse.**

**“Je peux te répéter l'histoire une fois si tu as besoin.**

**Nous allons commencer. Ecoute bien. Tu es prêts ?”**

---

1) Lorsqu'ils jouent ensemble, Bruno se méfie d'Audrey. Il pense qu'elle triche parce qu'elle gagne tout le temps.

**Qui gagne tout le temps ?**

- Juste → Audrey, la fille
- Faux
- Non rep

2) Pendant le repas, Tom et Jean s'agitent. Ils font rire leurs cousines.

**Qui fait rire ?**

- Juste → Tom et Jean, les garçons, les cousins
- Faux
- Non rep

3) Après le carnaval, avec ma petite soeur nous sommes allés goûter chez notre grand-mère Françoise. Elle nous fait toujours pleins de gateaux.

**Qui fait des gâteaux ?**

- Juste → Ma grand-mère Françoise, la grand-mère, Françoise
- Faux
- Non rep

4) Au jeu du loup, Margot et Inès attrapent Mathieu et Paul. Elles sont essouffées.

**Qui est essouffé ?**

- Juste → Margot et Inès, les filles
- Faux
- Non rep

5) Au cinéma, avec Irène et Ali, nous avons été dérangés par mon grand frère qui ronflait derrière nous. J'aurais préféré qu'il m'attende dans la voiture.

**Qui aurait dû attendre dans la voiture ?**

- Juste → le grand-frère
- Faux
- Non rep

6) Nina propose à la classe d'aller goûter chez elle après l'école. Liam et moi répondons tout de suite oui. On amènera des bonbons.

**Qui va amener des bonbons ?**

- Juste → Liam et moi, Liam et la personne qui parle
- Faux
- Non rep

- - - *arrêt ici, si tout faux*

7) Eliot et Dan encouragent leur équipe de foot depuis les tribunes du stade. Dan a vraiment très chaud sous le soleil.

- Tu devrais mettre une casquette.

**Qui dit "Tu devrais mettre une casquette ?**

- Juste → Eliot, le premier garçon, pas Dan
- Faux
- Non rep

8) La famille de Louis part en vacance à la mer. C'est Papa qui conduit parce que Maman est fatiguée.

- On devrait s'arrêter pour manger, propose Louis.

**Qui devrait s'arrêter pour manger ?**

- Juste → La famille de Louis, Louis + papa + maman, tout le monde
- Faux
- Non rep

9) Moi c'est Nadia, et je passe mon temps avec ma copine Camille. Elle adore faire rire les autres. Je suis toujours la première à rigoler à ses blagues.

**Qui rigole toujours en premier ?**

- Juste → Nadia, la première fille, l'amie de Camille, la personne qui parle
- Faux
- Non rep

10) Tôt ce matin, Emma vient chercher Chloé pour aller prendre le train avec leurs cousins.

- Dépêche-toi Chloé, nous allons être en retard, les garçons nous attendent.

**Qui va être en retard ?**

- Juste → Chloé et Emma, les deux filles
- Faux
- Non rep

11) Sur le terrain de basket, je joue souvent avec Yassine. Il dit toujours : "Maxence c'est le meilleur, il faut toujours être dans son équipe !" Et moi je lui réponds comme d'habitude : "J'ai grandi sur un terrain de basket, c'est tout."

**Qui a grandi sur un terrain de basket ?**

- Juste → Maxence, la personne qui parle
- Faux
- Non rep

12) Pendant la dictée, Mila prête son stylo à Isabelle. Elle est très contente d'avoir pu aider son amie.

**Qui est contente ?**

- Juste → Mila
- Faux
- Non rep

13) J'aime bien aller au restaurant avec mes parents, mais pas avec mon petit frère parce qu'on se bat tout le temps. Mes parents répètent toujours : "Théo et Adèle si ça continue on s'en va, sans manger de dessert !"

**Qui aime bien aller au restaurant ?**

- Juste → Adèle, la fille, la soeur de Théo

- Faux
- Non rep

14) En colonie de vacances, la monitrice réveille Mona, tous les autres enfants sont prêts pour partir en promenade.

- On t'attend, dépêche-toi sinon on part sans toi.

**Qui attend pour partir en promenade ?**

- Juste → La monitrice et les autres enfants, tout le monde sauf Mona
- Faux
- Non rep

15) Pendant la récréation, les CP mangent un gâteau. Ils partagent avec les CE1. Ils sont content d'avoir eu du gâteau aussi.

**Qui est content ?**

- Juste → Les CE1, les grands
- Faux
- Non rep

16) Dans la rue, le détective et les policiers suivent le voleur. Le détective dit : "Jean et Etienne passez par derrière. Avec Julie, nous passerons par devant.

**Qui va passer par devant ?**

- Juste → Julie et le détective, la fille et le détective
- Faux
- Non rep

17) Ma copine Anna me demande : "Clara, ça te dis d'aller au cinéma avec moi ?" Le problème c'est qu'on ne sait pas quel film aller voir. Je préfère les films d'action, mais Anna n'aime pas ça.

J'ai proposé à Ninon d'aller voir un spectacle et elle m'a répondu : "Mais, Clara, tu sais bien que je déteste aller voir des spectacles !"

**Qui propose d'aller voir un spectacle ?**

- Juste → Clara, la personne qui parle, la copine de Ninon
- Faux
- Non rep

18) Raphaël arrive enfin avec le ballon.

- C'est toujours pareil avec toi, dis Antoine. Tu es toujours en retard !

**Qui est en retard ?**

- Juste → Raphaël, le garçon avec le ballon, le copain d'Antoine
- Faux
- Non rep

19) Après la fête, Eva et Romane restent avec leurs petites soeurs. Elles sont plus grandes, elles pourront les défendre si l'on vient les embêter.

**Qui sont les plus grandes ?**

- Juste → Eva et Romane, les deux premières filles
- Faux
- Non rep

20) Au commissariat, le policier interroge le prisonnier depuis une heure. Il arrête de parler parce qu'il est fatigué de poser toujours les mêmes questions.

**Qui arrête de parler ?**

- Juste → le policier
- Faux
- Non rep

## Activité n°5 - Compréhension orale de texte

---

consigne pour l'expérimentateur :

1/ Lire le texte à l'élève (lentement et avec le ton), puis lui poser les questions.

2/ Noter le plus fidèlement possible la réponse de l'enfant sur son livret.

consigne pour l'élève :

**“Maintenant je vais te raconter une histoire/tu vas écouter une histoire. Écoute bien attentivement pour comprendre l'histoire. Je te la lirais/Tu vas l'entendre deux fois, puis je te poserai plusieurs questions”.**

---

### Au cirque

Les lions avaient presque terminé leur numéro. Jacques attendait pour nettoyer la piste. Le tonnerre au-dessus de la tente du cirque avait rendu les lions nerveux. Soudain, Tina, la dompteuse des lions, trébucha. Son fouet tomba. Le plus jeune des lions sauta vers elle. Jacques se glissa doucement à l'intérieur de la cage, ramassant le fouet avec une grande habileté. Son action rapide permit à Tina de reprendre très vite le contrôle de la situation. Après cette petite aventure, Jacques savait le métier qu'il voulait faire plus tard.

1) Où se passe l'histoire ?

---

2) Les lions en étaient-ils au début, au milieu ou à la fin de leur numéro ?

---

3) Pourquoi Jacques attendait-il ?

---

4) Pourquoi les lions étaient-ils nerveux ?

---

5) Qu'est-il arrivé à Tina ?

---

6) Qu'a fait Jacques quand le jeune lion a sauté ?

---

7) Qui a terminé le numéro ?

---

8) Vers qui le jeune lion a-t-il sauté ?

---

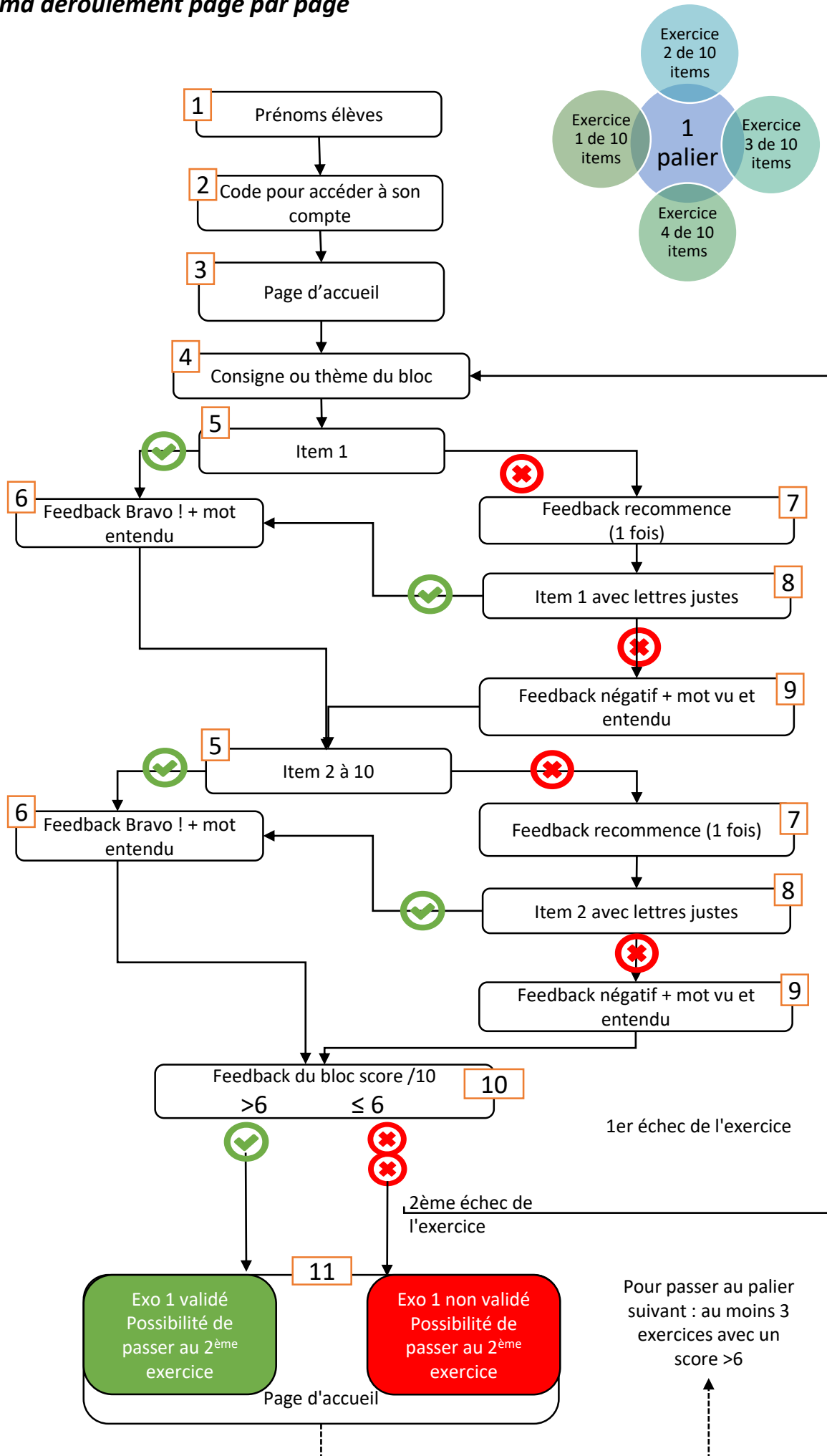
9) A ton avis, quel métier Jacques veut-il faire ?

---

# Annexe I

Chapitre 6 - Déroulé des écrans de l'application ECRIMO et progression de octobre-décembre et mars-juin.

## Schéma déroulement page par page



	1	2	3	4
	Écris les syllabes que tu entends avec les lettres A I L et R.	Écris des syllabes avec les lettres O U L et R.	Écris des mots avec les lettres A I O U L et R.	Les syllabes que tu vas écrire commencent par un S pour faire le son « s »
1	a	o	lora	sa
2	i	u	lili	si
3	li	lu	ali	sas
4	ra	ro	ara	sir
5	la	or	ira	so
6	il	ul	rira	su
7	ri	lo	lira	sur
8	al	ru	lulu	sol
9	ar	ur	lori	sal
10	ir	ol	lara	sar

	5	6	7	8
	Les syllabes que tu vas écrire commencent par un P qui fait le son « p ».	Les mots que tu vas écrire contiennent la lettre P qui fait le son « p ».	Les syllabes que tu vas écrire commencent par un V qui fait le son « v ».	Les syllabes et les mots que tu vas écrire contiennent un V qui fait le son « v ».
1	pa	pli	vi	val
2	po	plu	vu	vol
3	pi	pro	va	vil
4	pu	par	vo	var
5	pir	pali	vro	aval
6	pol	papa	vri	avala
7	pur	pipi	vra	lava
8	pal	papi	vur	vola
9	pil	pari	vir	riva
10	pri	poli	vul	ravi

	9	10	11	12
	Les syllabes que tu vas écrire commencent par un M qui fait le son « m ».	Tous les mots que tu vas écrire commencent par un M qui fait le son « m ».	Tous les mots que tu vas écrire contiennent un M qui fait le son « m ».	Tous les mots à écrire commencent par un S qui fait le son « s ».
	ma	mama	ami	solo
	mi	mimi	sami	silo
	mo	mami	sumo	sali
	mu	momo	rima	sara
	mal	moru	rami	salir
	mul	mali	lama	sala
	mil	mari	puma	salami
	mar	mira	vomi	simu
	mur	muri	vomir	simula
	mir	mura	amiral	spa



	13	14	15	16
	Les syllabes et les mots que tu vas écrire contiennent tous la lettre É qui fait le son « é ».	Tous les mots que tu vas écrire contiennent la lettre É qui fait le son « é ».	Tous les mots que tu vas écrire contiennent la lettre É qui fait le son « é ».	Écris des mots qui se terminent tous par la lettre muette E.
1	mé	léo	muré	lire
2	lé	léa	vélo	lape
3	sé	lié	pavé	pile
4	ré	mémé	lavé	sale
5	vé	méli	armé	rire
6	pé	mélo	salué	rame
7	pré	salé	opéra	pipe
8	olé	ramé	pépé	mule
9	ému	rimé	rapé	mare
10	élu	limé	préparé	pire

	17	18	19	20
	Écris les mots que tu entends. Attention, ils se terminent tous par la lettre muette E.	Les syllabes que tu vas écrire commencent par un F pour faire le son « f ».	Les mots que tu vas écrire contiennent un F qui fait « f ».	Écris les mots que tu entends. Attention, ils se terminent tous par la lettre muette E.
1	rue	fa	paf	fée
2	rare	fo	pif	vue
3	lame	fu	plaf	mufler
4	mire	fé	fumé	folie
5	mime	fi	fil	forme
6	momie	fri	filé	fume
7	parle	fra	film	vole
8	plume	flo	filmé	série
9	prime	flu	formé	alarme
10	larme	fla	formulé	éraflure

	21	22	23	24
	Les syllabes que tu vas écrire contiennent O U pour faire le son « ou ».	Les mots que tu vas écrire contiennent O U pour faire le son « ou ».	Les mots que tu vas écrire contiennent O U qui fait « ou ».	Les mots que tu vas écrire contiennent O U qui fait « ou » et se terminent par la lettre E.
1	lou	sou	fou	roue
2	vou	mou	four	foule
3	rou	pou	flou	soupe
4	plou	poum	filou	loupe
5	prou	pour	foulé	moule
6	frou	ours	pouf	roule
7	lour	loué	plouf	poule
8	vour	soupé	voulu	poulie
9	mour	moulé	avoué	prouve
10	vroum	roulé	froufrou	sourire

	25	26	27	28
	Les syllabes que tu vas écrire commencent par la lettre T pour faire le son « t ».	Les mots que tu vas écrire contiennent la lettre T pour faire le son « t ».	Écris les mots que tu entends.	Tous les mots que tu vas écrire se terminent par la lettre muette T.
1	ta	été	fourmi	rat
2	tu	tué	paru	lit
3	ti	tutu	trou	pot
4	to	tiré	troué	mot
5	té	télé	parti	rot
6	tar	moto	patou	lot
7	tur	raté	amour	tout
8	tir	tous	partir	plat
9	tré	fart	mourir	plot
10	tou	tarif	maori	atout

	29	30	31	32
	Les syllabes que tu vas écrire contiennent la lettre E qui fait « e ».	Les mots à écrire se terminent par la lettre E.	Les mots à écrire se terminent par la lettre E.	Écris des mots qui contiennent deux S pour faire le son « s » et se terminent par E.
1	me	mite	toute	passe
2	ve	tire	poste	masse
3	te	tape	flute	tasse
4	se	rape	parole	mousse
5	le	route	loutre	pousse
6	re	tarte	poutre	rousse
7	pe	porte	petite	trousse
8	pre	liste	marmite	frousse
9	ple	titre	vite	lisse
10	fre	pitre	livre	russe

	33	34	35	36
	Écris des syllabes qui commencent par un N pour faire « n ».	Écris des mots qui commencent par un N pour faire « n ».	Les mots à écrire contiennent un N pour faire « n ».	Les mots à écrire contiennent un N pour faire « n » et se terminent par E.
1	na	nil	fané	mine
2	ne	nul	fini	lune
3	ni	note	final	norme
4	no	noé	sinon	noémie
5	nu	nina	tenu	narine
6	nou	nounou	tenir	nature
7	né	névé	menu	navire
8	nour	notre	mené	prune
9	nal	navré	manon	tourne
10	nar	normal	animal	farine

	37	38	39	40
	Écris des syllabes qui commencent par la lettre B pour faire le son « b ».	Écris des syllabes qui commencent par la lettre B pour faire le son « b ».	Écris des syllabes qui commencent par la lettre B pour faire le son « b ».	Écris des mots qui commencent par la lettre B pour faire le son « b ».
1	ba	bra	bli	bar
2	bi	bri	ble	babar
3	bu	bre	blu	tuba
4	be	brou	blan	bali
5	bo	bul	bir	balou
6	bé	bil	bur	brou
7	bou	boul	bour	bébé
8	bro	bol	boum	bramé
9	bru	blo	blé	barbu
10	bla	blou	bal	banal

	41	42	43	44
	Les mots à écrire contiennent tous un B pour faire « b » et se terminent pas un E.	Les syllabes que tu vas écrire contiennent toutes A N pour faire le son « an ».	Les mots que tu vas écrire contiennent tous A N pour faire le son « an ».	Écris des mots qui se terminent par la lettre E.
1	robe	pan	flan	tante
2	tube	tan	plan	plante
3	boule	ran	vlan	replante
4	bîle	man	maman	fantôme
5	table	lan	élan	fanfare
6	sable	san	milan	pantoufle
7	barbe	fan	planté	poupée
8	libre	van	santé	banane
9	sabre	ban	antivol	balafre
10	arbre	nan	bilan	barbare

	45	46	47	48
	Les mots que tu vas écrire contiennent tous E N pour faire le son « an ».	Les syllabes à écrire contiennent toutes O N pour faire le son « on ».	Les mots que tu vas écrire contiennent tous O N pour faire le son « on ».	Les mots que tu vas écrire contiennent tous O N pour faire le son « on ».
1	en	on	bon	léon
2	rentré	ron	mon	bonbon
3	senti	lon	ton	monté
4	sentir	pon	son	mouton
5	entouré	fon	lion	bouton
6	venté	fron	tonton	montré
7	entre	flon	salon	ourson
8	ventre	bron	selon	breton
9	trente	tron	ronron	melon
10	envolé	plon	ponton	pantalon

	49	50	51	52
	Écris des syllabes qui contiennent C H pour faire le son « ch ».	Les mots à écrire contiennent C H pour faire le son « ch ».	Écris des mots qui se terminent tous par la lettre E et qui contiennent « ch ».	Écris des mots qui se terminent tous par C H E pour faire « ch ».
1	cha	chou	poche	louche
2	che	char	chute	touche
3	chi	chut	fiche	marche
4	cho	chaton	vache	bouche
5	chu	cheval	niche	branche
6	chan	chemin	proche	moustache
7	chon	chanté	mouche	blanche
8	ché	marché	chante	biche
9	chur	louché	charme	peluche
10	chir	acheté	cheminée	bouche

	53	54	55	56
	Écris des mots qui commencent tous par A U pour faire le son « o ».	Les mots à écrire contiennent A U pour faire le son « o » et se terminent par un E.	Les mots que tu vas écrire contiennent tous deux S pour faire le son « s ».	Écris le mot que tu entends avec les bonnes lettres.
1	au	autre	fossé	tour
2	aussi	faute	passé	retour
3	auto	fauche	massé	futur
4	autocar	taupe	brossé	tapir
5	autobus	épaule	tissu	sortir
6	autour	saute	basson	monte
7	autruche	saule	réussi	montre
8	aussi	pauline	frisson	monstre
9	automobile	pauvre	buisson	finir
10	autriche	autoroute	mousson	aviron

	57	58	59	60
	Les mots de cet exercice se terminent tous par le son « o » qui s'écrit E A U.	Les mots de cet exercice se terminent tous par le son « o » qui s'écrit E A U.	Les mots que tu vas écrire contiennent une double consonne comme 2 R ou 2 F.	Écris des mots avec une double consonne et qui se terminent par la lettre E.
1	peau	veau	nourrir	panne
2	seau	marteau	fourré	pomme
3	beau	troupeau	marron	nappe
4	nouveau	niveau	arraché	balle
5	tableau	château	barré	bulle
6	bureau	taureau	pourrir	molle
7	manteau	râteau	offrir	belle
8	chapeau	plateau	soufflé	salle
9	bateau	poteau	chiffon	patte
10	chameau	chapiteau	affiché	arrive

	61	62	63	64
	Écris des syllabes qui contiennent toutes I N pour faire le son « in ».	Les mots que tu vas écrire se terminent tous par I N qui fait le son « in ».	Les mots que tu vas écrire contiennent tous I N qui fait le son « in ».	Écris des mots qui se terminent tous par un E.
1	lin	brin	enfin	vivre
2	rin	matin	invité	olive
3	sin	marin	inventé	marine
4	tin	lapin	martin	fibre
5	nin	sapin	bassin	avalanche
6	bin	malin	chemin	fauve
7	chin	patin	poussin	chauve
8	fin	pantin	coussin	plisse
9	lin	pépin	lutin	basse
10	vin	moulin	ravin	chasse

	65	66	67	68
	Maintenant, les mots à écrire se terminent par le son « in » qui s'écrit A I N.	Écris des mots qui contiennent tous E I N pour faire le son « in ».	Écris des mots qui se terminent tous par la lettre muette S.	Les mots que tu vas écrire se terminent tous par la lettre muette S.
1	main	sein	pas	bras
2	pain	rein	tas	tapis
3	bain	frein	sous	alors
4	nain	plein	vous	repas
5	sain	peintre	nous	lilas
6	train	peinture	sans	surpris
7	prochain	ceinture	plus	assis
8	refrain	ceinturon	dos	repos
9	vilain	teinte	paris	matelas
10	poulain	peinturlure	souris	patatras

	69	70	71	72
	Écris des mots qui contiennent un S pour faire le son « z » et qui se terminent par E.	Écris des mots qui contiennent un S pour faire le son « z » et qui se terminent par E.	Les mots que tu vas écrire contiennent un S qui fait le son « z ».	Écris des mots qui contiennent un Z pour faire le son « z ».
1	rose	valise	trésor	zéro
2	ruse	vase	poison	onze
3	rase	chemise	bison	zut
4	pose	remise	prison	azur
5	repose	fusée	posé	zone
6	visé	chose	amusé	zébu
7	base	pelouse	proposé	zoo
8	bise	surprise	museau	zorro
9	buse	révisé	frisé	zèbre
10	abuse	utilise	blouson	bazar

	73	74	75	76
	Tous les mots que tu vas écrire se terminent par E R pour faire le son « é ».	Tous les mots que tu vas écrire se terminent par E R pour faire le son « é ».	Les mots à écrire se terminent par E R qui fait « é » et contiennent tous une lettre double.	Écris des mots qui se terminent par « an » qui s'écrit E N T.
1	laver	préparer	arriver	vent
2	voler	parler	aller	lent
3	trouver	moucher	passer	parent
4	porter	tirer	appeler	présent
5	chanter	lever	pousser	moment
6	livrer	tourner	attraper	souvent
7	monter	rouler	apporter	sûrement
8	marcher	caler	approcher	lentement
9	retrouver	penser	installer	rapidement
10	acheter	poser	ramasser	différent

	77	78	79	80
	Écris des mots qui commencent tous par un C pour faire le son « c ».	Écris des mots qui se terminent tous par un C pour faire le son « c ».	Les mots que tu vas écrire commencent par un C pour faire « c » et se terminent par E.	Les mots que tu vas écrire commencent par un C pour faire le son « c ».
1	cou	sac	cube	cabri
2	car	roc	cape	courir
3	cor	bac	cane	canon
4	col	lac	carte	carton
5	cap	pic	cabane	cochon
6	crin	arc	crabe	café
7	clan	turc	corne	carnaval
8	cran	trac	calme	copain
9	cri	truc	contre	caler
10	clé	bloc	cravate	caméra

	81	82	83	84
	Les syllabes à écrire contiennent toutes O I pour faire « oi ».	Les mots que tu vas écrire contiennent tous O I pour faire « oi ».	Les mots que tu vas écrire contiennent tous O I pour faire « oi ».	Écris des mots qui contiennent un C pour faire le son « c ».
1	toi	roi	vouloir	couper
2	moi	boire	recevoir	écouter
3	foi	loir	trois	école
4	soi	poire	voiture	encore
5	loi	noir	poisson	sucre
6	voi	soir	fois	cartable
7	choi	voir	parfois	rencontre
8	poi	avoir	voisin	confiture
9	noi	tiroir	croire	caravane
10	boi	savoir	voilà	amical

	85	86	87	88
	Écris des mots qui se terminent par le son « c » qui s'écrit Q U E.	Les mots que tu vas écrire contiennent tous Q U pour faire le son « c ».	Les mots que tu vas écrire contiennent tous un K pour faire le son « c ».	Tous les mots à écrire se terminent par la lettre muette T.
1	chaque	qui	képi	petit
2	barque	quoi	kimono	pont
3	casque	quatre	koala	bout
4	musique	quinze	anorak	flot
5	masque	quatorze	ski	chat
6	moustique	quelque	kilo	chant
7	flaque	quand	karaté	dent
8	afrique	magique	alaska	vent
9	boutique	requin	kart	enfant
10	fabrique	équipe	karine	chocolat

	89	90	91	92
	Utilise toutes les lettres pour écrire chaque mot.	Sépare bien chaque mot par un espace.	Sépare bien chaque mot par un espace.	Sépare bien chaque mot par un espace.
1	romain	un chemin	la pomme	mon ami
2	levain	un matin	le poteau	ma musique
3	crainte	un lapin	la télé	mon kimono
4	africain	une fourmi	le trésor	ma cravate
5	écrivain	un boulon	la chemise	ton casque
6	cousin	un volcan	le cheval	ta confiture
7	métropolitain	un couteau	la lune	ton voisin
8	cauchemar	une rose	le lutin	sa voiture
9	cornichon	une poire	la moustache	son moulin
10	corbeau	une pelouse	le mouton	sa cabane

	93	94	95	96
	Dans cet exercice, un mot t'aide à trouver la lettre muette du mot suivant.	Plusieurs mots sont de la même famille, ils se ressemblent.	Plusieurs mots sont de la même famille, ils se ressemblent.	Plusieurs mots sont de la même famille, ils se ressemblent.
1	une petite	la plante	présenter	la marche
2	un petit	un plant	il se présente	marcher
3	une méchante	planter	le présent	un marché
4	un méchant	il plante	un mouchoir	une marchande
5	il chante	une arme	moucher	cultiver
6	un chant	une armure	il se mouche	la culture
7	une chatte	une armée	un ours	il cultive
8	un chat	une auto	un ourson	brosser
9	une peinture	une autoroute	casser	une brosse
10	il peint	un autobus	il casse	il brosse





## Progression ECRIMO mars-avril-mai

	1	2	3	4
	Écris la syllabe que tu entends.	Écris la syllabe que tu entends.	Écris le mot que tu entends.	Écris le mot que tu entends.
1	la	po	par	fil
2	mu	fa	sur	mur
3	ti	ta	ami	mal
4	pi	so	épi	sol
5	ri	pa	été	bal
6	ra	no	ali	bol
7	si	ma	ému	tir
8	su	fu	léo	pur
9	li	bu	boa	nul
10	tu	lo	léa	bus

	5	6	7	8
	Les mots que tu vas écrire ont un son qui s'écrit avec deux lettres, comme « ou », « on », « an ».	Écris des mots qui se terminent tous par la lettre E.	Les mots que tu vas écrire se terminent tous par la lettre E.	Écris le mot que tu entends avec les bonnes lettres.
1	bon	lire	mule	papa
2	ton	lune	mare	bébé
3	mon	robe	cape	télé
4	pan	pile	pire	poli
5	fou	note	tube	salé
6	pou	sale	mite	lama
7	sou	rire	rare	papi
8	son	rame	lame	lili
9	non	pipe	tape	tuba
10	mou	cube	mine	filé

	9	10	11	12
	Écris le mot que tu entends avec les bonnes lettres.	Les mots que tu vas écrire contiennent « ou » qui s'écrit O - U.	Écris des mots qui contiennent tous un C pour faire le son « k ».	Les mots que tu vas écrire contiennent tous C- H pour faire « ch ».
	mémé	pour	cou	chou
	fané	pouf	car	chemin
	mali	four	lac	chut
	fini	tour	pic	branche
	rapé	tous	cor	poche
	sali	trou	col	chic
	bali	ours	bac	machine
	limé	flou	cap	bouche
	moto	brou	sac	char

mari	clou	roc	cache
------	------	-----	-------

	13	14	15	16
	Écris des mots qui contiennent tous un C pour faire le son « k ».	Les mots que tu vas écrire se terminent tous par la lettre E.	Écris des mots qui se terminent par la lettre E et contiennent une double consonne.	Le son « an » et le son « on » s'écrivent avec un M quand ils sont avant la lettre B ou P.
1	parc	toute	panne	monde
2	turc	boule	comme	doute
3	talc	roule	pomme	conte
4	truc	monte	nappe	bande
5	clic	moule	balle	ronde
6	clan	poule	bulle	tombe
7	cran	tante	molle	rampe
8	bloc	foule	belle	pompe
9	trac	soupe	salle	lampe
10	troc	route	patte	bombe

	17	18	19	20
	Les mots que tu vas écrire se terminent tous par la lettre E.	Écris les mots que tu entends avec les bonnes lettres.	Écris des mots qui se terminent tous par la lettre muette T.	Écris des mots qui contiennent tous I - N pour faire le son « in ».
1	porte	maman	lit	fin
2	table	salon	rat	lin
3	parle	sinon	pot	brin
4	liste	tondu	mot	crin
5	sable	selon	chat	matin
6	titre	finir	pont	marin
7	poste	futur	bout	lapin
8	sucre	mardi	tout	sapin
9	barbe	parti	plat	malin
10	libre	savon	flot	patin

	21	22	23	24
	Les mots que tu vas écrire se terminent tous par la lettre E.	Écris des mots qui se terminent tous par la lettre E.	Écris les mots que tu entends avec les bonnes lettres.	Écris les mots que tu entends avec les bonnes lettres.
1	école	proche	cabri	chaton
2	flute	mouche	parmi	mourir
3	calme	poutre	amour	sortir
4	forme	loutre	tenir	carton
5	prune	chante	final	tonton
6	crabe	charme	courir	amical
7	pitre	croute	mouton	bouton
8	sabre	bouche	fourmi	planté
9	plume	louche	pantin	brandi

10	corse	marche	partir	amiral
----	-------	--------	--------	--------

	25	26	27	28
	Écris des mots qui se terminent tous par E et contiennent 2 S pour faire le son « s ».	Les mots que tu vas écrire contiennent tous 2 S pour faire le son « s ».	Écris des mots qui se terminent tous par E et contiennent un C pour faire le son « s ».	Les mots que tu vas écrire contiennent tous un C pour faire le son « s ».
1	basse	fossé	place	cime
2	passé	passé	chance	cinéma
3	casse	cassé	pouce	citron
4	tasse	brossé	prince	cible
5	chasse	tissu	récite	limace
6	mousse	coussin	lance	facile
7	pousse	réussi	force	racine
8	rousse	bassin	balance	cela
9	trousse	frisson	cintre	rapace
10	lisse	poussin	police	ici

	29	30	31	32
	Écris des mots qui contiennent tous O - I pour faire « oi ».	Les mots que tu vas écrire contiennent la lettre V pour faire « v ».	Écris des mots qui contiennent la lettre V pour faire « v » et qui se terminent par E.	Maintenant, les mots contiennent le son « v » qui s'écrit V et le son « oi » qui s'écrit O- I.
1	toi	cheval	livre	voici
2	moi	vélo	vache	voilà
3	roi	volcan	vite	voile
4	boire	venir	vivre	voir
5	loir	carnaval	olive	savoir
6	poire	savon	valise	avoir
7	noir	ouvrir	cravate	vouloir
8	soir	lavabo	voiture	voiture
9	poisson	avec	caravane	voisin
10	tiroir	tournevis	avalanche	recevoir

	33	34	35	36
	Tous les mots que tu vas écrire se terminent par E - R pour faire le son « é ».	Tous les mots que tu vas écrire se terminent par E - R pour faire le son « é ».	Les mots suivants se terminent par E - R qui fait « é », et ils contiennent aussi une lettre double.	Les mots de cet exercice se terminent tous par le son « o » qui s'écrit E - A - U.
1	cache	préparer	arriver	peau
2	laver	écouter	aller	seau
3	voler	parler	passer	beau
4	trouver	marcher	appeler	couteau
5	porter	tirer	pousser	tableau
6	chanter	lever	casser	bureau
7	demander	couper	apporter	manteau
8	monter	tourner	approcher	chapeau
9	marcher	rouler	glisser	bateau
10	retrouver	coucher	installer	chameau

	37	38	39	40
	Les mots de cet exercice se terminent tous par le son « o » qui s'écrit E - A - U.	Écris des mots qui contiennent un S pour faire le son « z » et qui se terminent par E.	Les mots que tu vas écrire contiennent un S qui fait le son « z ».	Écris des mots qui contiennent un Z pour faire le son « z ».
1	nouveau	rose	cousin	zébu
2	morceau	ruse	poison	zéro
3	corbeau	valise	trésor	zoo
4	pinceau	vase	bison	gaz
5	moineau	chemise	prison	gazon
6	rideau	fusée	poser	zorro
7	marteau	chose	amuser	onze
8	troupeau	cerise	proposer	zèbre
9	niveau	pelouse	museau	bazar
10	château	surprise	friser	trapèze

	41	42	43	44
	Écris des mots qui se terminent tous par la lettre muette S.	Les mots que tu vas écrire se terminent tous par la lettre muette S.	Les mots que tu vas écrire se terminent tous par I - N qui fait le son « in ».	Maintenant, les mots à écrire se terminent par le son « in » qui s'écrit A - I - N.
1	souris	sans	moulin	main
2	bras	fois	poussin	pain
3	gros	repas	chemin	train
4	tapis	gris	coussin	prochain
5	sous	lilas	cousin	refrain
6	bois	parfois	voisin	africain
7	trois	surpris	lutin	écrivain
8	vous	colis	vin	vilain
9	nous	assis	pépin	copain
10	alors	repos	marin	poulain

	45	46	47	48
	Dans les mots que tu vas écrire, le son « k » s'écrit avec un C.	Écris des mots qui commencent par un C pour le son « k » et qui se terminent par un E.	Les mots que tu vas écrire contiennent tous un C pour faire le son « k ».	Écris des mots où le son « k » s'écrit Q - U et qui se terminent par un E.
1	carte	cabane	école	quatre
2	arc	cartable	sucre	barque
3	courir	confiture	couteau	cirque
4	cri	crocodile	corbeau	casque
5	clé	cube	cornichon	disque
6	café	carte	camarade	musique
7	caméra	caravane	crié	masque
8	canon	course	carton	moustique
9	carnaval	contre	crabe	flaque
10	cochon	croire	corne	afrique

	49	50	51	52
	Les mots que tu vas écrire contiennent tous Q - U pour faire le son « k ».	Écris des mots qui se terminent tous par « ette », qui s'écrit E - T - T - E.	Dans les mots que tu vas écrire, la lettre D fait le son « d ».	Écris des mots qui contiennent la lettre D pour faire le son « d » et qui se terminent par E.
1	magique	lunette	dindon	coude
2	chaque	raquette	drapeau	douche
3	requin	noisette	cadeau	ardoise
4	boutique	couette	dire	corde
5	quelque	assiette	demander	salade
6	quinze	casquette	répondre	monde
7	quatorze	crevette	dormir	idée
8	quoi	brouette	devoir	madame
9	qui	sucette	devenir	drôle
10	quand	squelette	domino	malade

	53	54	55	56
	Les mots suivants contiennent la lettre D pour faire le son « d » et ils se terminent par une lettre muette, T ou S.	Les mots que tu vas écrire contiennent tous E- N pour faire le son « an ».	Les mots que tu vas écrire contiennent tous E - N pour faire le son « an ».	Écris des mots qui contiennent tous A -U pour faire le son « o ».
1	dans	vendre	rentrer	au
2	dos	rendre	attendre	aussi
3	droit	sentir	enfin	autre
4	dessus	dent	endormi	taupe
5	dessous	ventre	envoler	épaule
6	radis	vendredi	entendre	sauter
7	devant	tente	ensuite	pauvre
8	départ	trente	prendre	autour
9	dedans	encore	apprendre	chauffer
10	debout	entre	rencontre	faute

	57	58	59	60
	Écris des mots qui contiennent tous A -U pour faire le son « o ».	Dans les mots que tu vas écrire, il y a P - H qui fait le son « f ».	Écris des mots qui se terminent par un È - R - E pour faire « ère ».	Les mots de cette série contiennent un È pour faire le son « è ».
1	auto	phare	père	modèle
2	autocar	photo	rivière	planète
3	autobus	phrase	frère	chèvre
4	morceau	téléphone	colère	élève
5	chaussure	phoque	derrière	flèche
6	chauffer	dauphin	mère	lèvre
7	gauche	nénuphar	grand-mère	pastèque
8	autruche	éléphanteau	lumière	crèche
9	esquimau	éléphant	arrière	crème
10	cauchemar	pharmacie	bière	modèle

	61	62	63	64
	Écris des mots qui contiennent un Ê pour faire le son « è ».	Les mots que tu vas écrire contiennent un Ê pour faire le son « è ».	Les mots de cette série contiennent A - I pour faire le son « è ».	Écris des mots qui contiennent A - I pour faire le son « è ».
1	tête	têtard	faire	semaine
2	fête	bêtise	aime	fontaine
3	fenêtre	forêt	maison	plaine
4	crêpe	guêpe	aider	capitaine
5	pêche	pêcheur	fraise	laine
6	rêve	tempête	aile	dizaine
7	même	empêche	aigle	douzaine
8	bête	arête	éclair	centaine
9	être	embête	balai	porcelaine
10	chêne	enquête	chaise	dromadaire

	65	66	67	68
	Maintenant, les mots que tu vas écrire contiennent tous la lettre J pour faire « j ».	Les mots que tu vas écrire contiennent tous la lettre J pour faire « j ».	Écris des mots qui contiennent E - I pour faire le son « è ».	Écris des mots qui contiennent tous E - I - N pour faire le son « in ».
1	jour	bijou	reine	peinture
2	jouer	jongler	baleine	plein
3	joli	jamais	peine	peintre
4	jardin	toujours	seize	ceinture
5	judo	jus	treize	frein
6	bonjour	jambe	freiner	peindre
7	journal	juste	madeleine	éteindre
8	jaune	jupe	veine	atteindre
9	jeter	jeudi	neige	teinte
10	ajouter	journaliste	baleineau	peinturlurer

	69	70	71	72
	Écris des mots qui se terminent par E - U - R pour faire « eur ».	Les mots que tu vas écrire se terminent par E - U - R pour faire « eur ».	Les mots que tu vas écrire ont un G qui fait le son « g » et ils se terminent par un E.	Écris des mots qui contiennent un G pour faire le son « g ». Ils contiennent aussi une lettre double.
1	leur	chaleur	gare	gomme
2	fleur	docteur	ogre	griffe
3	peur	chanteur	grue	grotte
4	couleur	pêcheur	cigale	goutte
5	moteur	erreur	cigare	gazelle
6	chasseur	visiteur	légume	bagarre
7	odeur	aviateur	tigre	alligator
8	facteur	menteur	gâteau	galette
9	joueur	aspirateur	épingle	glisser
10	voleur	ordinateur	règle	grappe



	73	74	75	76
	Écris des mots qui se terminent par « an » écrit E - N avec la lettre muette T.	Les mots que tu vas écrire contiennent un G pour faire le son « g ».	Maintenant, les mots que tu vas écrire contiennent « oin » qui s'écrit O- I - N.	Écris des mots qui se terminent par un G et un E pour faire le son « j ».
1	vent	igloo	coin	cage
2	dent	frigo	loin	visage
3	parent	ongle	lointain	manège
4	moment	figure	besoin	garage
5	content	dragon	pointu	orange
6	souvent	pingouin	pointe	éponge
7	doucement	magasin	point	rouge
8	sûrement	grandir	témoin	nuage
9	lentement	gouter	coincé	singe
10	rapidement	kangourou	moins	plage

	77	78	79	80
	Les mots que tu vas écrire se terminent par un G et un E pour faire le son « j ».	Les mots que tu vas écrire se terminent par G - N - E pour faire le son « gn ».	Écris des mots qui contiennent G - N pour faire le son « gn ».	Maintenant, les mots que tu vas écrire contiennent tous un K pour faire le son « k ».
1	orage	ligne	baignoire	képi
2	fromage	signe	araignée	kimono
3	plage	gagne	poignée	koala
4	gorge	montagne	signal	anorak
5	page	vigne	champignon	ski
6	village	peigne	agneau	kilo
7	image	espagne	baignade	karaté
8	passage	campagne	rossignol	alaska
9	courage	cigogne	aligner	kart
10	étrange	châtaigne	mignon	kangourou

	81	82	83	84
	Les mots que tu vas écrire se terminent tous par I - E - N pour faire « ien ».	Écris des mots qui se terminent tous par I - E - R pour faire « ier ».	Maintenant, les mots que tu vas écrire se terminent tous par I - O - N pour faire « ion ».	Écris des mots qui se terminent tous par T - I - O - N pour faire « sion ».
1	bien	papier	avion	solution
2	chien	premier	camion	punition
3	rien	panier	lion	attention
4	indien	cahier	pion	natation
5	gardien	sorcier	scorpion	réaction
6	ancien	pompier	révision	opération
7	musicien	dernier	champion	direction
8	italien	grenier	provision	collection
9	comédien	jardinier	région	récréation
10	mécanicien	cuisinier	télévision	préparation

	85	86	87	88
	Écris des mots qui se terminent tous par I - L - L - E pour faire le son « ille ».	Écris des mots qui se terminent tous par « ail ». Cela s'écrit A - I - L si le mot est masculin et A I L L E si le mot est féminin.	La fin du mot en « eil » s'écrit E - I - L si le mot est masculin et E I L L E si le mot est féminin.	Maintenant, les mots que tu vas écrire contiennent E - U.
1	la fille	le travail	le réveil	bleu
2	une bille	la paille	le soleil	une fleur
3	une quille	une taille	un orteil	une couleur
4	un gorille	le portail	une oreille	le beurre
5	une aiguille	une médaille	une abeille	le feu
6	ma famille	une bataille	la bouteille	une heure
7	une grille	une muraille	la corbeille	le facteur
8	la vanille	une écaille	un conseil	un immeuble
9	une coquille	un corail	le sommeil	un pneu
10	une chenille	un épouvantail	une groseille	la peur

	89	90	91	92
	Écris des mots qui contiennent G - U pour faire le son « g » devant un I ou un E.	Dans cet exercice, un mot t'aide à trouver la lettre muette du mot suivant.	Dans cet exercice, plusieurs mots sont de la même famille.	Pour écrire plusieurs mots, utilise l'étiquette vide pour marquer chaque espace.
1	une guitare	une grande	la plante	un petit rat
2	un guidon	un grand	planter	un gros clou
3	une bague	une petite	le gouter	le fil blanc
4	une guêpe	un petit	le gout	le nez rouge
5	guignol	une méchante	dégoutant	la nuit noire
6	une vague	un méchant	la terre	la mer calme
7	une guirlande	une géante	un terrier	le beau bateau
8	se déguiser	un géant	un terrain	un pull bleu
9	la langue	une renarde	un laitage	une fin triste
10	fatigué	un renard	du lait	un grand bruit

	93	94	95	96
	Quand tu écris une phrase, mets toujours le point à la fin.	Tu as remarqué ? Une phrase commence toujours par une lettre majuscule.	Attention, maintenant il y a des lettres en trop, choisis les bonnes !	Tu arrives au dernier exercice ! Écris bien les phrases et tu auras gagné !
1	Le chat dort.	Le chien court.	Tu es content.	J'aime le cirque.
2	Il est sage.	Je te regarde.	Nous avons vu.	J'adore le manège.
3	Il a chaud.	J'ai une auto.	Vous avez bu.	Le cheval tourne.
4	Il joue bien.	Elle va vite.	Ils sont venus.	L'avion monte haut.
5	Je mange tout.	Il y a un trou.	On est parti.	Le train va vite.
6	Tu bois vite.	Mon ami arrive.	Le lion rugit.	On a peur et on rit.
7	Elle a un ami.	Le vélo est vert.	Le lézard dort.	L'acrobate s'élance.
8	L'eau coule.	Je vois le ciel.	Le loup hurle.	Léa est sur un cheval.
9	Léo a un vélo.	Paco est grand.	Le lapin saute.	Je ne sais pas voler.
10	Lola a dix ans.	Lili réfléchit.	L'oiseau vole.	Le gros ballon s'envole.

# Annexe J

Chapitre 6 - Étude 1 : Questionnaire enseignant.

## ECRIMO Etude 1 Questionnaire

Quelle version d'ECRIMO aviez-vous ?

- version basique
- version gamifiée

**En imaginant avoir les tablettes tout le temps à disposition, répondez aux affirmations suivantes sur votre utilisation de l'application ECRIMO en classe.**

Je pense que j'aimerais utiliser cette application fréquemment.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

J'ai trouvé cette application inutilement complexe.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

J'ai trouvé cette application facile à utiliser dans le cadre de la classe.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Je pense que j'aurai besoin d'une démonstration pour être capable d'utiliser cette application correctement.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

J'ai trouvé que les différentes fonctionnalités de cette application étaient bien organisées (passage à l'espace enseignant, accès aux résultats élèves, à la progression de l'élève et à son graphique).

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

J'ai trouvé qu'il y avait trop d'incohérences dans cette application.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Je suppose que la plupart des enseignants apprendront très rapidement à mettre en place cette application dans leur classe.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

J'ai trouvé cet outil très contraignant à mettre en place dans une classe.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

Je me suis senti(e) très à l'aise en utilisant cette application dans ma classe.

- Pas du tout d'accord
- Plutôt en désaccord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- Plutôt d'accord
- Tout à fait d'accord

J'ai dû utiliser plusieurs fois l'application avant de me sentir familiarisé(e) avec.

Pas du tout d'accord

Plutôt en désaccord

Ni d'accord, ni en désaccord

Plutôt d'accord

Tout à fait d'accord

Je recommanderai cette application à mes collègues.

Pas du tout d'accord

Plutôt en désaccord

Ni d'accord, ni en désaccord

Plutôt d'accord

Tout à fait d'accord

Je pense que l'application a aidé les élèves dans leur apprentissage.

Pas du tout d'accord

Plutôt en désaccord

Ni d'accord, ni en désaccord

Plutôt d'accord

Tout à fait d'accord

Je pense que l'application est compatible avec les pratiques existantes en CP.

Pas du tout d'accord

Plutôt en désaccord

Ni d'accord, ni en désaccord

Plutôt d'accord

Tout à fait d'accord

Voulez-vous ajouter des commentaires ? (facultatif)

---

Pour l'élève, la prise en main de l'application (aller sur son compte élève, cliquer sur l'exercice adéquat, se déplacer dans les niveaux, sortir de son compte) était facile pour :

tous les élèves

plus de la moitié des élèves

la moitié des élèves

moins de la moitié des élèves

aucun élève

Dans l'ensemble, la motivation des élèves pour travailler avec ECRIMO a :

- toujours été élevée
- augmenté au fur et à mesure des séances
- diminué au fur et à mesure des séances
- toujours été faible
- été très variable d'une séance à l'autre ou/et d'un élève à l'autre

Dans l'ensemble, l'engagement/concentration des élèves dans la réalisation des exercices d'ECRIMO a :

- toujours été élevé
- augmenté au fur et à mesure des séances
- diminué au fur et à mesure des séances
- toujours été faible
- été très variable d'une séance à l'autre ou/et d'un élève à l'autre

Habituellement, dans une semaine, combien de fois avez-vous utilisé ECRIMO ?

- 1 fois dans la semaine
- 2 fois dans la semaine
- 3 fois dans la semaine
- 4 fois et plus

Comment l'avez-vous mis en place dans la classe ? (classe entière, groupes de besoins, ateliers, etc.)

---

Avez-vous utilisé l'espace enseignant pour visualiser la progression des élèves ?

- Jamais
- Rarement
- Quelquefois
- Souvent
- Après chaque séance



Si vous avez utilisé l'espace enseignant, qu'avez-vous pensé de cet affichage des résultats élèves ?

Utilité		Compréhension		Organisation		Information	
Utile	Inutile	Compréhensible	Incompréhensible	Bien organisé	Mal organisé	Trop d'informations	Pas assez d'informations
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Si vous avez utilisé l'espace enseignant, qu'avez-vous pensé de cet affichage des résultats élèves ?

Utilité		Compréhension		Organisation		Information	
Utile	Inutile	Compréhensible	Incompréhensible	Bien organisé	Mal organisé	Trop d'informations	Pas assez d'informations
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Si vous avez utilisé l'espace enseignant, qu'avez-vous pensé de cet affichage des résultats élèves ?

Utilité		Compréhension		Organisation		Information	
Utile	Inutile	Compréhensible	Incompréhensible	Bien organisé	Mal organisé	Trop d'informations	Pas assez d'informations
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Quels éléments aimeriez-vous avoir dans l'espace enseignant pour visualiser les résultats des élèves ?

---

Globalement, quels problèmes avez-vous rencontrés en utilisant ECRIMO (mise en place dans la classe, problèmes techniques, matériel, difficulté d'utilisation par les élèves ou par vous même, ennui, progression, etc.) ?

---

Que souhaitez-vous améliorer dans ECRIMO pour une utilisation fréquente dans la classe ?

---

Globalement, êtes-vous satisfait de l'application ECRIMO ?

Très insatisfait(e)

Plutôt insatisfait(e)

Ni satisfait(e), ni insatisfait(e)

Plutôt satisfait(e)

Extrêmement satisfait(e)

Pourquoi ?

---



# Annexe **K**

Chapitre 6 - Étude 2 : Matériel du pré-test.



# Pré-test *écrimo*

## Octobre 2020

### Livret expérimentateur

Act 1 : lecture de syllabes

Act 2 : motivation

Act 3 : dictée de syllabes

+ Matrice de Raven

/ ! \ Utilisation DataScan  
Expliquer comment répondre



## Activité 1 Lecture : choix de la syllabe entendue

► **Tâche :** Chaque syllabe cible est prononcée par l'adulte. L'enfant doit choisir parmi 4 propositions : la cible et 3 distracteurs. 16 items sont proposés.

► **Instructions à l'élève :**

Allez à la page 2. [Vérifier que les élèves ont leur cahier ouvert à la bonne page.]

« Je vais vous dire une syllabe.

Cette syllabe est écrite sur votre feuille, mais avec d'autres syllabes.

**Il faut essayer de trouver la syllabe que je vous ai dit et cocher la petite case qui est devant cette syllabe.**

Maintenant, mettez votre doigt sur la lettre A et regardez bien les syllabes qui sont sur la ligne. Il faut trouver la syllabe MA. Regardez bien ! Où est la syllabe MA ? Si vous l'avez trouvé, vous mettez une croix dans la case.

[Laisser réfléchir 10s.]

Ici, MA est écrit dans la deuxième colonne, on coche la 2<sup>e</sup> case devant la syllabe MA.

















La première syllabe de la ligne se lit TO. La deuxième se lit MA, la troisième VE et la dernière DU. La syllabe MA est la deuxième, on coche la case devant la syllabe.

Maintenant, on commence. Je ne peux plus vous aider.

Mettez votre doigt sur ... Cochez la case de la syllabe ... »

[Laisser environ 10s.]

► **Items travaillés :**

	ma
	bi
	na
	me
	to
	du
	var
	zou
	dul
	opa
	ron
	lupe
	timo
	sibu
	lévo
	chir

## Activité 2 Motivation

[ Vérifier que les élèves ont leur cahier ouvert à la bonne page.]

« Ce que nous allons faire maintenant n'est pas un exercice. Je vais vous demander des choses sur ce que vous pensez de vous-même, sur ce que vous ressentez en tant qu'élève. On veut savoir pourquoi vous faites les choses à l'école.

Je répète, ce n'est pas un exercice - il n'y a pas de bonnes ni de mauvaises réponses, et tout le monde aura des réponses différentes. C'est normal. Vos réponses doivent bien montrer ce que vous pensez, vous personnellement, pas ce que pense le voisin. **Vos réponses seront toujours vraies si vous dites ce que vous pensez vraiment.**

Nous conserverons vos réponses cachées, elles ne seront montrées à personne.

Je vais vous dire des phrases, et il faudra dire sur votre feuille si ses phrases sont vraie ou pas pour vous. Essayez de répondre à toutes les phrases.

Pour répondre, vous allez utiliser cela [montrer les dessins de nuage et soleil].

Quand la phrase est tout à fait fausse pour vous, cochez



Quand la phrase est plutôt fausse pour vous, cochez



Quand la phrase est plutôt vraie pour vous, cochez



Quand la phrase est tout à fait vraie pour vous, cochez



Quand je vous dirai une phrase, vous devrez d'abord décider dans vos têtes si c'est vrai ou faux pour vous. Comme ça, vous saurez quel dessin choisir. Ensuite, une fois que vous aurez choisi, vous cochez le dessin qui correspond à ce que vous pensez.

On va maintenant faire un exemple. Vous êtes prêt ? Posez votre doigt sur le rond noir.

« *J'aime les épinards* »

Essayez de penser dans votre tête : est-ce que c'est vrai ou faux pour vous ?

-Si vous pensez que c'est tout à fait vrai pour vous (vous adorez les épinards), alors vous entourez le plein soleil

-Si vous pensez que c'est plutôt vrai pour vous alors entourez le soleil qui a un nuage.

-Si vous pensez que c'est plutôt faux pour vous, alors vous entourez le nuage.

-Si vous pensez que c'est tout à fait faux pour vous, alors vous montrez le nuage avec la pluie.

Alors, quel dessin avez-vous choisi ? »

[Laisser 15 secondes, vérifier que tous les élèves ont entouré quelque chose, réexpliquer la consigne aux élèves nécessiteux]

- 1- *J'aime écrire*
- 2- *Ecrire va me permettre d'apprendre beaucoup de choses utiles*
- 3- *J'écris pour obtenir une belle récompense*
- 4- *L'écriture m'intéresse beaucoup*
- 5- *Je veux écrire pour apprendre plein de choses*
- 6- *J'écris pour faire plaisir à mes parents ou à mon enseignant*
- 7- *J'écris même lorsque je ne suis pas obligé de le faire*
- 8- *Dans la vie, il est important d'apprendre à écrire*
- 9- *J'écris pour montrer aux autres que je suis bon(ne)*
- 10- *Je pense avoir très bien réussi tous les exercices que l'on vient de faire*

## Activité 3 Dictée de syllabes

- ▶ **Tâche** : L'enfant écrit des mots qui lui sont dictés. 20 items sont proposés.
- ▶ **Instructions à l'élève** :

Va à la page 3.





Je vais vous dire un mot et vous devez l'écrire sur la feuille. Pour vous aider, je vais dire le mot, puis donner une phrase avec le mot à la fin et répéter le mot qu'il faut écrire.

Il faut écrire le mot dans la grande case en face du triangle. A chaque fois, vous devez mettre votre doigt sur le dessin que je vous donne et écrire le mot en face. Il y a un seul mot à écrire dans la case. / !\ il ne faut pas écrire trop gros, il ne faut pas écrire sur les petites cases à côté.

Commençons.... Mettez le doigt sur le triangle. Il faut écrire la syllabe TA, écrivez TA

On passe au mot suivant. Mettez le doigt sur la flèche blanche, écrivez ..., comme dans ..., Ecrivez ...

- ▶ **Items à dicter** :

	ta
	il
	maman
	petit
	doré
	sur





PRENOM :



*PRE-TEST écri*

*Octobre 2020*

*Feuillet élève*

*Identifiant élève :*
















*Classe :*

*Expérimentateur :*

*Date :*













































Commentaires :

► **Activité 1** : coche la case en face du son que tu entends

A	<input type="checkbox"/> to	<input type="checkbox"/> ma	<input type="checkbox"/> ve	<input type="checkbox"/> du
	<input type="checkbox"/> so	<input type="checkbox"/> fu	<input type="checkbox"/> la	<input type="checkbox"/> bi
	<input type="checkbox"/> po	<input type="checkbox"/> di	<input type="checkbox"/> na	<input type="checkbox"/> ru
	<input type="checkbox"/> me	<input type="checkbox"/> mo	<input type="checkbox"/> ma	<input type="checkbox"/> mi
	<input type="checkbox"/> fo	<input type="checkbox"/> bo	<input type="checkbox"/> to	<input type="checkbox"/> ot
	<input type="checkbox"/> ul	<input type="checkbox"/> du	<input type="checkbox"/> ud	<input type="checkbox"/> lu
	<input type="checkbox"/> bal	<input type="checkbox"/> pir	<input type="checkbox"/> lon	<input type="checkbox"/> var
	<input type="checkbox"/> zou	<input type="checkbox"/> roi	<input type="checkbox"/> puf	<input type="checkbox"/> nia
	<input type="checkbox"/> dul	<input type="checkbox"/> sui	<input type="checkbox"/> are	<input type="checkbox"/> duc
	<input type="checkbox"/> oqa	<input type="checkbox"/> opa	<input type="checkbox"/> apo	<input type="checkbox"/> pao
	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> rou	<input type="checkbox"/> onr	<input type="checkbox"/> ron
	<input type="checkbox"/> pule	<input type="checkbox"/> roul	<input type="checkbox"/> lupe	<input type="checkbox"/> luqe
	<input type="checkbox"/> bimo	<input type="checkbox"/> tino	<input type="checkbox"/> mito	<input type="checkbox"/> timo
	<input type="checkbox"/> duri	<input type="checkbox"/> sibu	<input type="checkbox"/> sidu	<input type="checkbox"/> zibu
	<input type="checkbox"/> lévo	<input type="checkbox"/> lové	<input type="checkbox"/> vélo	<input type="checkbox"/> lavé
	<input type="checkbox"/> char	<input type="checkbox"/> chri	<input type="checkbox"/> chir	<input type="checkbox"/> cire







Err

► **Activité 2** : coche la case qui te correspond

●	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
△	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
➔	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
✖	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
○	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
□	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
▲	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
⊗	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
■	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
➔	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
★	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>

Err

► **Activité 3 : écris les syllabes qui te sont dictés**

Dictée 1		
	<div style="border-bottom: 1px dashed blue; height: 100px;"></div>	<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
	<div style="border-bottom: 1px dashed blue; height: 100px;"></div>	<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
	<div style="border-bottom: 1px dashed blue; height: 100px;"></div>	<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
	<div style="border-bottom: 1px dashed blue; height: 100px;"></div>	<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
	<div style="border-bottom: 1px dashed blue; height: 100px;"></div>	<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
	<div style="border-bottom: 1px dashed blue; height: 100px;"></div>	<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ

Err

# Annexe **L**

Chapitre 6 - Étude 2 : Matériel du post-test.



# Post-test *écrimo*

## Janvier 2021

### Livret expérimentateur

Act 1 : choix orthographique

Act 2 : dictée de mots

Act 3 : lecture : choix du vrai mot

Act 4 : motivation



## Activité 1 Choix orthographique (5 sec. par ligne)

► **Tâche** : Chaque mot est prononcé par l'adulte.

L'enfant doit choisir parmi 3 propositions orthographiques celle qui correspond au mot énoncé. 24 items sont proposés.

► **Instructions à l'élève** :

Va à la page 2.

Il y a un grand tableau avec plusieurs mots écrits. A gauche, il y a une colonne grise avec une lettre ou un chiffre. Il faut mettre le doigt sur le chiffre (ou lettre pour les exemples) que je vous dirai et choisir un mot parmi les trois qui sont sur cette ligne.

Par exemple, quand je dis A, vous mettez le doigt de la main qui ne tient pas le crayon sur le A. Allez-y....

Maintenant vous regardez les trois mots qui sont en face de votre doigt. En face du A, on cherche le mot CHAT. Attention ! les trois mots se prononcent comme le mot enfant mais un seul mot est bien écrit. Vous devez trouver le mot qui est écrit comme le vrai mot et faire une croix dans la case qui est devant.

Rappelez-vous, il faut faire une croix dans la case.

Pour la ligne A en face de votre doigt, lequel des trois mots vous semble bien écrit ? si on regarde le premier : CHA ◊ C\_H\_A. Est-ce que c'est la bonne façon d'écrire chat ? ...NON.

On passe au mot suivant C\_H\_A\_T, est-ce que c'est la bonne façon d'écrire le mot ?... OUI.

On regarde le mot d'après pour être sûr, CHAS, c'est bien le deuxième mot qui est bien écrit.

On va faire un autre exemple. Mettez le doigt sur le B dans la colonne grise. Je vous dis ECOLE. Quelle case allez-vous cocher ? [Laisser réfléchir] Oui ! on coche la première case, ECOLE s'écrit E C O L E .

[Vérifier que les enfants ont bien coché la case et que c'est suffisamment visible.]

Maintenant, on a fini les exemples. Vous allez devoir faire l'exercice tout seul. Même si vous n'êtes pas sûr, choisissez le mot qui vous semble bien écrit. Il faut dans tous les cas cocher une case par ligne. On commence !

Mettez le doigt sur le chiffre 1. Le mot à trouver est **DEUX**. Cocher la case devant le mot bien écrit.

[Laisser environ 5 secondes et passer au suivant].

On passe à la ligne suivante.... Mettez votre doigt sur 2... [Passez dans les rangs pour vérifier que les croix]

► **Items à prononcer à chaque essai** :

A – chat	B – école				
1. deux	2. matin	3. froid	4. bateau	5. doigt	6. loup
7. quand	8. numéro	9. main	10. écran	11. jamais	12. bientôt
13. tout	14. moment	15. bleu			



## Activité 2 Dictée de mots

► **Tâche** : L'enfant écrit des mots qui lui sont dictés.  
20 items sont proposés.

► **Instructions à l'élève** :

Va à la page 3.

Je vais vous dire un mot et vous devez l'écrire sur la feuille.

Pour vous aider, je vais dire le mot, puis donner une phrase avec le mot à la fin et répéter le mot qu'il faut écrire.

Il faut écrire le mot dans la grande case en face du numéro.

A chaque fois, vous devez mettre votre doigt sur le numéro que je vous donne et écrire le mot en face.

Il y a un seul mot à écrire dans la case.

Commençons... Mettez le doigt sur le chiffre 1. Il faut écrire le mot **TERRE**, comme dans « **elle est tombée par terre** » ; écrivez **TERRE**.

On passe au mot suivant. Mettez le doigt sur le chiffre 2, écrivez **Chat**. **C'est un beau Chat**. Écrivez **Chat**

[Passez dans les rangs pour vérifier que les élèves écrivent au bon endroit]

► **Items à dicter** :

Dictée 1			Dictée 2		
1	TERRE	Il est tombé par terre	11	POMME	Je mange une pomme
2	CHAT	C'est un beau chat	12	BAIN	Il prend un bain
3	CAFE	Bois ton café	13	HIVER	Il fait froid cet hiver
4	LUNDI	On travaille le lundi	14	DORÉ	Elle a un stylo doré.
5	FLEUR	La rose est une fleur	15	PETIT	Son sac est tout petit
6	MAMAN	Maman est dans le jardin.	16	AVION	Je vais prendre cet avion
7	ÊTRE	Être malade, le verbe être.	17	SUR	Je monte sur le banc
8	MAISON	Il habite dans une maison.	18	ARBRE	Il a grimpé dans cet arbre.
9	OISEAU	Un perroquet est un oiseau	19	MOUSTACHE	Le monsieur a une moustache.
10	CŒUR	J'ai mal au cœur	20	AUSSI	Je vais y aller aussi

## Activité 3 Lecture de mots : Choix du vrai mot

### ► Tâche :

Chaque mot cible est prononcé par l'adulte. L'enfant doit choisir parmi 4 propositions : la cible et 3 distracteurs. 16 items sont proposés.

### ► Instructions à l'élève :

Va à la page 5.

Il y a un tableau avec plusieurs mots écrits. A gauche, il y a une colonne grise. Il vous faudra mettre votre doigt sur le chiffre (ou la lettre A pour l'exemple) que je vous indiquerai.

Par exemple, je vous dis A. Vous mettez donc le doigt sur le A. Allez-y....

Maintenant, regardez bien les mots qui sont sur la ligne en face de votre doigt. Il faut trouver le mot **TABLE**.

Regardez bien ! Où est le mot table ? [Laisser réfléchir]

Ici, table est écrit dans la deuxième colonne, on coche la 2e case devant le mot TABLE.

Le premier mot de la ligne se lit TALBE. Le deuxième se lit TABLE, le troisième TOBLE et le dernier TABRE. Le mot TABLE est le deuxième, on coche la case devant le mot.

Maintenant, on commence. Je ne peux plus vous aider. Mettez votre doigt sur le chiffre 1.

Le mot à chercher est **LAPIN**.

Passons à la ligne suivante.... [Passez dans les rangs pour vérifier que les croix soient faites correctement]

### ► Items travaillés :

A – Table					
1. Lapin	2. Monde	3. Livre	4. Drapeau	5. Trésor	6. Tulipe
7. Éclair	8. Citron	9. Quatre	10. bouche	11. joli	12. farine
13. enfant	14. noisette	15. pauvre			

## Activité 4 Motivation

« Ce que nous allons faire maintenant n'est pas un exercice. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse, on ne peut pas se tromper ! Je vais vous dire des phrases et vous me direz si vous êtes d'accord ou pas d'accord avec ma phrase ».

Pour répondre vous allez utiliser cela [montrer les dessins de nuage et soleil].

- Si vous êtes tout à fait d'accord avec ma phrase vous cocher le soleil
- Si vous êtes un peu d'accord avec ma phrase vous cocher l'éclaircie
- Si vous n'êtes pas trop d'accord vous cocher le nuage
- Si vous n'êtes pas d'accord du tout, vous cocher la pluie.

Je répète, ce n'est pas un exercice - il n'y a pas de bonnes ni de mauvaises réponses, et tout le monde aura des réponses différentes. C'est normal. Vos réponses doivent bien montrer ce que vous pensez, vous personnellement, pas ce que pense le voisin. **Vos réponses seront toujours vraies si vous dites ce que vous pensez vraiment.**

Nous conserverons vos réponses cachées, elles ne seront montrées à personne.

On va maintenant faire un exemple. Vous êtes prêt ? Posez votre doigt sur la lettre A.

### « *Le poisson ce n'est pas bon* »

Essayez de penser dans votre tête : est-ce que vous êtes d'accord ou pas d'accord avec cette phrase ?

-Si vous pensez que... cocher ...

Alors, quel dessin avez-vous choisi ? »

[Laisser 15 secondes, vérifier que tous les élèves ont entouré quelque chose, réexpliquer la consigne aux élèves nécessaires]

*1- J'aime écrire*

*2- Ecrire va me permettre d'apprendre beaucoup de choses utiles*

*3- J'écris pour obtenir une belle récompense*

*4- L'écriture m'intéresse beaucoup*

*5- Je veux écrire pour apprendre plein de choses*

*6- J'écris pour faire plaisir à mes parents ou à mon enseignant*

*7- J'écris même lorsque je ne suis pas obligé de le faire*

*8- Dans la vie, il est important d'apprendre à écrire*

*9- J'écris pour montrer aux autres que je suis bon(ne)*

*POST-TEST écrit*

*Janvier 2021*

Feuillet élève

*Identifiant élève :*

*Classe :*

NOM :

PRENOM :

---

Commentaires :

► **Activité 1** : coche le bon mot

A	<input type="checkbox"/> cha	<input type="checkbox"/> chat	<input type="checkbox"/> chas
B	<input type="checkbox"/> école	<input type="checkbox"/> écol	<input type="checkbox"/> ékole
1	<input type="checkbox"/> deu	<input type="checkbox"/> deux	<input type="checkbox"/> døud
2	<input type="checkbox"/> matin	<input type="checkbox"/> matain	<input type="checkbox"/> matein
3	<input type="checkbox"/> froigt	<input type="checkbox"/> froix	<input type="checkbox"/> froid
4	<input type="checkbox"/> bato	<input type="checkbox"/> batôt	<input type="checkbox"/> bateau
5	<input type="checkbox"/> doix	<input type="checkbox"/> doigt	<input type="checkbox"/> doid
6	<input type="checkbox"/> loup	<input type="checkbox"/> lout	<input type="checkbox"/> lou
7	<input type="checkbox"/> quan	<input type="checkbox"/> quand	<input type="checkbox"/> quent
8	<input type="checkbox"/> numéreau	<input type="checkbox"/> numérôt	<input type="checkbox"/> numéro
9	<input type="checkbox"/> min	<input type="checkbox"/> main	<input type="checkbox"/> mein
10	<input type="checkbox"/> écrent	<input type="checkbox"/> écran	<input type="checkbox"/> écrand
11	<input type="checkbox"/> jamêt	<input type="checkbox"/> jamez	<input type="checkbox"/> jamais
12	<input type="checkbox"/> bienteau	<input type="checkbox"/> bientôt	<input type="checkbox"/> biento
13	<input type="checkbox"/> tout	<input type="checkbox"/> tou	<input type="checkbox"/> toup
14	<input type="checkbox"/> moman	<input type="checkbox"/> momand	<input type="checkbox"/> moment
15	<input type="checkbox"/> bleux	<input type="checkbox"/> bleu	<input type="checkbox"/> blœud

► **Activité 2** : écris les mots qui te sont dictés

Dictée 1		
1		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
2		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
3		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
4		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
5		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
6		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
7		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
8		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
9		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
10		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ

Id :

Dictée 2		
11		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
12		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
13		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
14		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
15		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
16		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
17		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
18		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
19		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ
20		<input type="checkbox"/> OJ <input type="checkbox"/> PJ









































Err **4**

**► Activité 3** : coche la case face au mot que tu entends

A	<input type="checkbox"/> talbe	<input type="checkbox"/> table	<input type="checkbox"/> toble	<input type="checkbox"/> tabre
1	<input type="checkbox"/> lipan	<input type="checkbox"/> lapon	<input type="checkbox"/> labin	<input type="checkbox"/> lapin
2	<input type="checkbox"/> nonde	<input type="checkbox"/> mande	<input type="checkbox"/> monde	<input type="checkbox"/> monbe
3	<input type="checkbox"/> livre	<input type="checkbox"/> lirve	<input type="checkbox"/> lifre	<input type="checkbox"/> liver
4	<input type="checkbox"/> draqueau	<input type="checkbox"/> drapeau	<input type="checkbox"/> drabeau	<input type="checkbox"/> trapeau
5	<input type="checkbox"/> trécor	<input type="checkbox"/> tréçor	<input type="checkbox"/> tréссор	<input type="checkbox"/> trésor
6	<input type="checkbox"/> tulipe	<input type="checkbox"/> dulipe	<input type="checkbox"/> tulibe	<input type="checkbox"/> tulpie
7	<input type="checkbox"/> écrail	<input type="checkbox"/> églair	<input type="checkbox"/> éclair	<input type="checkbox"/> écair
8	<input type="checkbox"/> cirton	<input type="checkbox"/> citron	<input type="checkbox"/> cidron	<input type="checkbox"/> citons
9	<input type="checkbox"/> quatre	<input type="checkbox"/> guatre	<input type="checkbox"/> quarte	<input type="checkbox"/> quadre
10	<input type="checkbox"/> douche	<input type="checkbox"/> bouje	<input type="checkbox"/> bonche	<input type="checkbox"/> bouche
11	<input type="checkbox"/> jori	<input type="checkbox"/> zoli	<input type="checkbox"/> joli	<input type="checkbox"/> choli
12	<input type="checkbox"/> varine	<input type="checkbox"/> farine	<input type="checkbox"/> farin	<input type="checkbox"/> faryne
13	<input type="checkbox"/> enfant	<input type="checkbox"/> infant	<input type="checkbox"/> enfint	<input type="checkbox"/> envant
14	<input type="checkbox"/> noisette	<input type="checkbox"/> noiset	<input type="checkbox"/> nousette	<input type="checkbox"/> noisette
15	<input type="checkbox"/> pauver	<input type="checkbox"/> paufre	<input type="checkbox"/> pauvre	<input type="checkbox"/> panvre



► **Activité 4** : Coche ce que tu penses.

A	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
1	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
2	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
3	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
4	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
5	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
6	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
7	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
8	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
9	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>

# Annexe **M**

Chapitre 6 - Étude 2 : Questionnaire.

## ECRIMO Etude 2 Questionnaire

Q0 Quelle version d'ECRIMO aviez-vous ?

version basique (1)

version gamifiée (2)

**En imaginant avoir les tablettes tout le temps à disposition, répondez aux affirmations suivantes sur votre utilisation de l'application ECRIMO en classe.**

Q1\_ Je pense que j'aimerais utiliser cette application fréquemment.

Pas du tout d'accord (1)

Plutôt en désaccord (2)

Ni d'accord, ni en désaccord (3)

Plutôt d'accord (4)

Tout à fait d'accord (5)

Q2\_ J'ai trouvé cette application inutilement complexe.

Pas du tout d'accord (1)

Plutôt en désaccord (2)

Ni d'accord, ni en désaccord (3)

Plutôt d'accord (4)

Tout à fait d'accord (5)

Q3\_ J'ai trouvé cette application facile à utiliser dans le cadre de la classe.

Pas du tout d'accord (1)

Plutôt en désaccord (2)

Ni d'accord, ni en désaccord (3)

Plutôt d'accord (4)

Tout à fait d'accord (5)

Q4\_ Je pense avoir besoin d'une démonstration pour être capable d'utiliser cette application correctement.

Pas du tout d'accord (1)

Plutôt en désaccord (2)

Ni d'accord, ni en désaccord (3)

Plutôt d'accord (4)

Tout à fait d'accord (5)

Q5\_ J'ai trouvé que les différentes fonctionnalités de cette application étaient bien organisées (passage à l'espace enseignant, accès aux résultats élèves, à la progression de l'élève et à son graphique).

- Pas du tout d'accord (1)
- Plutôt en désaccord (2)
- Ni d'accord, ni en désaccord (3)
- Plutôt d'accord (4)
- Tout à fait d'accord (5)

Q6\_ J'ai trouvé qu'il y avait trop d'incohérences dans cette application (ex : organisation de l'appli absurde, illogique, contradictoire...).

- Pas du tout d'accord (1)
- Plutôt en désaccord (2)
- Ni d'accord, ni en désaccord (3)
- Plutôt d'accord (4)
- Tout à fait d'accord (5)

Q7\_ Je suppose que la plupart des enseignants apprendront très rapidement à mettre en place cette application dans leur classe.

- Pas du tout d'accord (1)
- Plutôt en désaccord (2)
- Ni d'accord, ni en désaccord (3)
- Plutôt d'accord (4)
- Tout à fait d'accord (5)

Q8\_ J'ai trouvé cet outil très contraignant à mettre en place dans une classe.

- Pas du tout d'accord (1)
- Plutôt en désaccord (2)
- Ni d'accord, ni en désaccord (3)
- Plutôt d'accord (4)
- Tout à fait d'accord (5)

Q9\_ Je me suis senti(e) très à l'aise en utilisant cette application dans ma classe.

- Pas du tout d'accord (1)
- Plutôt en désaccord (2)
- Ni d'accord, ni en désaccord (3)
- Plutôt d'accord (4)
- Tout à fait d'accord (5)

Q10\_ J'ai dû utiliser plusieurs fois l'application avant de me sentir familiarisé(e) avec.

- Pas du tout d'accord (1)
- Plutôt en désaccord (2)
- Ni d'accord, ni en désaccord (3)
- Plutôt d'accord (4)
- Tout à fait d'accord (5)

Q11\_ Je pense que l'application est compatible avec les pratiques existantes en CP.

- Pas du tout d'accord (1)
- Plutôt en désaccord (2)
- Ni d'accord, ni en désaccord (3)
- Plutôt d'accord (4)
- Tout à fait d'accord (5)

Q12\_ Je recommanderai cette application à mes collègues.

- Pas du tout d'accord (1)
- Plutôt en désaccord (2)
- Ni d'accord, ni en désaccord (3)
- Plutôt d'accord (4)
- Tout à fait d'accord (5)

Q13\_ Je pense que l'application a aidé les élèves dans leurs apprentissages.

- Pas du tout d'accord (1)
- Plutôt en désaccord (2)
- Ni d'accord, ni en désaccord (3)
- Plutôt d'accord (4)
- Tout à fait d'accord (5)

Q14\_ Voulez-vous ajouter des commentaires ? (facultatif)

---

L'utilisation d'ECRIMO par vos élèves

Q15 Pour l'élève, la prise en main de l'application (aller sur son compte élève, cliquer sur l'exercice adéquat, se déplacer dans les niveaux, sortir de son compte) était facile pour :

- tous les élèves (1)
- plus de la moitié des élèves (2)
- la moitié des élèves (5)
- moins de la moitié des élèves (3)
- aucun élève (4)

Q16

Dans l'ensemble, la motivation des élèves pour travailler avec ECRIMO a :

- toujours été élevée (1)
- augmenté au fur et à mesure des séances (2)
- diminué au fur et à mesure des séances (3)
- toujours été faible (4)
- été très variable d'une séance à l'autre ou/et d'un élève à l'autre (5)

Q17

Dans l'ensemble, la concentration des élèves dans la réalisation des exercices d'ECRIMO a :

- toujours été élevé (1)
- augmenté au fur et à mesure des séances (2)
- diminué au fur et à mesure des séances (3)
- toujours été faible (4)
- été très variable d'une séance à l'autre ou/et d'un élève à l'autre (5)

Q18\_ Voulez-vous ajouter des commentaires ? (facultatif)

---


Utilisation générale

Q19 Habituellement, dans une semaine, combien de fois avez-vous utilisé ECRIMO ?

- 1 fois dans la semaine (4)
- 2 fois dans la semaine (5)
- 3 fois dans la semaine (6)
- 4 fois et plus (7)

Q20 En moyenne, combien de temps ont duré les séances ?

---

temps en minute ()	
--------------------	--

---

**Voici les différents écrans de l'espace enseignant :**

Écran 1) Visualisation rapide de l'avancée des élèves

Écran 2) Visualisation détaillée par élève avec les erreurs commises

Écran 3) Visualisation rapide de l'avancée des élèves avec les % de réussites et d'échecs

Écran 4) Visualisation détaillée des échecs des élèves

Q21 Quel écran avez-vous utilisé ? Cliquer sur les propositions et faites-les glisser dans une des trois cases de droite.

Ecran que j'ai le plus utilisé	Ecran que j'ai le moins utilisé	Ecran que je n'ai jamais utilisé
_____ Ecran 1 (1)	_____ Ecran 1 (1)	_____ Ecran 1 (1)
_____ Écran 2 (2)	_____ Écran 2 (2)	_____ Écran 2 (2)
_____ Écran 3 (3)	_____ Écran 3 (3)	_____ Écran 3 (3)
_____ Écran 4 (4)	_____ Écran 4 (4)	_____ Écran 4 (4)

Q22 Avez-vous rencontré des problèmes techniques avec les tablettes ? Si oui, lesquels et à quelle fréquence ?

	jamais (1)	moins d'une fois par séance (2)	1 à 2 fois par séance (3)	3 à 4 fois par séance (4)	5 fois ou plus par séance (5)
Pour accéder à l'espace enseignant (clic long dans le coin en bas à droite) (1)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour entrer son code (élève ou enseignant) (2)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour cliquer sur les lettres (4)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour ré-écouter les consignes ou les mots (5)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour passer d'un niveau à un autre (10)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour passer d'un exercice à un autre (9)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avec le chronomètre des tablettes (timer) (3)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avec le son (6)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Avec la luminosité (7)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autres (8)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Q23 Globalement, quels problèmes avez-vous rencontrés en utilisant ECRIMO (mise en place dans la classe, problèmes techniques, problèmes matériels, difficultés d'utilisation par les élèves ou par vous-même, ennui, progression,etc.) ?

---

Q24 Globalement, êtes-vous satisfait(e) de l'application ECRIMO ?

Très insatisfait(e) (1)

Plutôt insatisfait(e) (2)

Ni satisfait(e), ni insatisfait(e) (3)

Plutôt satisfait(e) (4)

Extrêmement satisfait(e) (5)

Q25- Pourquoi ?

---