

# THESE DE DOCTORAT DE

L'UNIVERSITE  
DE BRETAGNE OCCIDENTALE

ECOLE DOCTORALE N° 646  
*Education, Langues, Interactions, Cognition, Clinique,  
Expertise*  
Spécialité : *Didactique des mathématiques*

Par

**Carine FRAPPIER-JEGO**

**Formation initiale des professeurs des écoles au processus  
d'institutionnalisation dans le domaine des grandeurs et mesures :  
le cas de la grandeur contenance.**

Tome 2 : ANNEXES

Thèse présentée et soutenue à Rennes, le 26 octobre 2023

Unité de recherche : Centre de Recherche sur l'Éducation, les Apprentissages et la Didactique

## Rapporteurs avant soutenance :

Patrick GIBEL  
Éric RODITI

Professeur (HDR), Université de Bordeaux  
Professeur (HDR), Université de Paris 5

## Composition du Jury :

Présidente : Isabelle KERMEN  
Examineurs : Jean-Luc DORIER  
Patrick GIBEL  
Éric RODITI

Professeure (HDR), Université de Bretagne Occidentale  
Professeur (HDR), Université de Genève  
Professeur (HDR), Université de Bordeaux  
Professeur (HDR), Université de Paris Cité

Dir. de thèse : Ghislaine GUEUDET  
Co-dir. de thèse : Laetitia BUENO-RAVEL

Professeure (HDR), Université de Paris Saclay  
Maîtresse de conférences, Université de Bretagne Occidentale

## Liste des annexes

Annexe 1 : Analyse des neuf manuels.....	308
Annexe 2 : Mise au travail des différents types de tâches.....	400
Annexe 3 : Répartition des types de tâches et techniques mobilisés dans une activité.....	404
Annexe 4 : Fiche de préparation du PES AI, pratique ordinaire .....	406
Annexe 5 : Fiche de préparation de la PES Lu, pratique ordinaire.....	407
Annexe 6 : Transcription de l’entretien du 8 juin 2021 avec le PES AI.....	423
Annexe 7 : Transcription de l’entretien du 8 juin 2021 avec la PES Lu.....	432
Annexe 8 : Grille d’analyse des documents institutionnels (séance 1 – SF).....	443
Annexe 9 : Synthèse des réponses à la question de la grille d’analyse de la séance 1 réalisée par la formatrice .....	446
Annexe 10 : Synopsis séance 2 de la SF.....	447
Annexe 11 : Synopsis séance 3 de la SF.....	457
Annexe 12 : Transcription du jeu de rôles vécu en formation ainsi que du temps d’analyse qui a suivi.....	461
Annexe 13 : Fiche de préparation de séance mettant en œuvre la situation de référence (construite par le groupe 1 au cours de la formation).....	482
Annexe 14 : Fiche de préparation de séance mettant en œuvre la situation de référence (construite par le groupe 2 au cours de la formation).....	487
Annexe 15 : Fiche de préparation de séance mettant en œuvre la situation de référence (construite par le groupe 3 au cours de la formation).....	492
Annexe 16 : Fiche de préparation de séance mettant en œuvre la situation de référence (construite par le groupe 4 au cours de la formation).....	494
Annexe 17 : Guide d’entretien générique utilisé à l’issue des visites dans les classes des PES.....	498



Annexe 18 : Fiche de préparation de la PES Mg pour sa classe de CE2 après la formation .....	499
Annexe 19 : Fiche de préparation de la PES Ma pour sa classe de CE1 après la formation .....	502
Annexe 20 : Fiche de préparation de la PES Ld pour sa classe de CP après la formation .....	504
Annexe 21 : Synopsis détaillé de la séance du 12 mai 2022 de Mg.....	508
Annexe 22 : Transcription de l’entretien avec la PES Mg.....	514
Annexe 23 : Synopsis détaillé de la séance du 13 mai 2022 de Ma.....	520
Annexe 24 : Transcription de l’entretien avec la PES Ma.....	524
Annexe 25 : Synopsis détaillé de la séance du 20 mai 2022 de Ld.....	531
Annexe 26 : Transcription de l’entretien avec la PES Ld.....	535

## Annexe 1 Analyse des neuf manuels

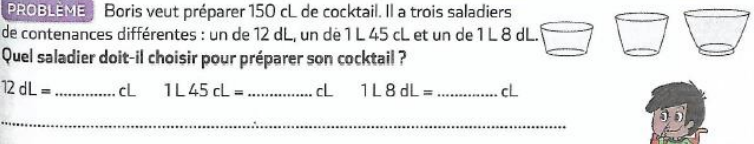
### Grille d'analyse Pour comprendre les maths Hachette

	CP	CE1	CE2
Le concept de contenance est-il travaillé ?	N	Oui	Oui
Nombre d'unités d'apprentissage consacrées à cet apprentissage ?		1 en période 5	2 en période 4
Nombre d'activités proposées		2 situations de découverte / 1 exercice / 2 problèmes	4 situations de découverte / 1 exercice / 2 problèmes
Types de tâches et techniques proposées dans les manuels			
T1 Comparer des contenances			
$\tau_{cv}$ : Comparer par estimation visuelle			Situation de découverte : Les élèves sont placés en groupe. Chaque groupe dispose de deux récipients de formes différentes et de contenance proche. Il est demandé de faire une hypothèse sur la comparaison de la contenance des deux récipients. <b>1 tâche</b>


<p><math>\tau_{cd}</math> : Comparer directement par transvasement</p>	<p>Situation de découverte. Les élèves sont répartis en groupe qui disposent chacun de 3 ou 4 récipients de formes différentes : seau, verre, boîte, bouteille. « Comment pouvons-nous comparer et ranger les contenances de ces récipients ? »</p> <p>Les élèves expérimentent. Des élèves peuvent transvaser directement.</p> <p>Par le débat, la <b>technologie</b> peut émerger : « si le contenu de l'un des récipients peut être entièrement transvasé dans un autre récipient, c'est que le premier a une contenance inférieure ou égale à celle du second ». <b>1 tâche</b></p>	<p><i>Il est précisé en remarque préalable dans le guide du maître que les élèves doivent manipuler pour s'approprier les unités de contenance. C'est la raison des nombreuses activités préparatoires qui sont proposées.</i></p> <p>Situation de découverte : Les élèves sont placés en groupe. Chaque groupe dispose de deux récipients de formes différentes et de contenance proche. Il est demandé de comparer les deux récipients en utilisant le transvasement. <b>1 tâche</b></p>
<p><math>\tau_{ci}</math> : Comparer indirectement en utilisant un objet intermédiaire</p>		
<p><math>\tau_{pnm}</math> : Technique faisant intervenir une procédure numérique</p>	<p>Situation de découverte. Quand on a la mesure des contenances des différents</p>	<p>Situation de découverte : Problème de comparaison qui nécessite une conversion. <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>51</sub></p>


<p>donc de mesure : voir type de tâches 2</p>	<p>réipients, il faut les comparer pour pouvoir les ranger selon leur contenance.</p> <p>Situation de découverte : Ranger les réipients selon leur contenance à partir de leur mesure exprimée en nombre de verres.</p> <p>Exercice 3 : une bouteille est remplie à l'aide de différents contenants (bols ou pots à yaourt). Comparer les contenances des étalons. <b>3 tâches</b></p> <p>Problème : Deux enfants remplissent leur arrosoir avec des contenants de contenance différente (2L et 1L). Il faut déterminer la contenance de chaque arrosoir. A l'occasion de cet exercice il est précisé aux élèves que le litre (L) est l'unité qui sert à exprimer les contenances.</p> <p>Quel est l'arrosoir qui a la plus grande contenance ?</p> <p><b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>51</sub></p>	<p>Problème : il faut comparer les résultats obtenus après conversion. <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>51</sub></p> <div data-bbox="1218 357 1966 510" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>PROBLEME</b> Boris veut préparer 150 cL de cocktail. Il a trois saladiers de contenances différentes : un de 12 dL, un de 1 L 45 cL et un de 1 L 8 dL.  Quel saladier doit-il choisir pour préparer son cocktail ?</p> <p>12 dL = ..... cL    1 L 45 cL = ..... cL    1 L 8 dL = ..... cL</p> <p>.....</p>  </div>
---	---	---

T2 Mesurer des contenances			
<p><math>\tau_{\text{mru}}</math> : Mesurer en reportant et en comptant des unités élémentaires</p>		<p>Situation de découverte : Les élèves sont répartis en groupe qui disposent chacun de 3 ou 4 récipients de formes différentes : seau, verre, boîte, bouteille. « Comment pouvons-nous comparer et ranger les contenances de ces récipients ? »</p> <p>Les élèves expérimentent. Des élèves peuvent utiliser le verre pour mesurer la contenance des autres récipients.</p> <p>La <b>technologie</b> est présente dans le guide du maître : « chaque récipient est rempli par un même verre. La contenance des récipients est mesurée avec une unité arbitraire. Il est alors facile de ranger les récipients d'après le nombre de verres que contient chaque récipient ».</p> <p>Situation de découverte : Ranger les récipients selon leur contenance à partir de leur mesure exprimée en nombre de verres.</p>	<p>Situation de découverte : Déterminer le nombre de bouteille de 25 cL qu'il faut pour remplir une bouteille de 50 cL, de 1L, ...</p> <p><b>1 tâche</b></p> <p>La situation de découverte peut être résolue grâce aux résultats de la manipulation précédente. La correspondance avec les dL est introduite en plus.</p> <p><b>1 tâche</b></p>

		<p>Exercice : une bouteille est remplie à l'aide de différents contenants (bols ou pots à yaourt). Comparer les contenances des étalons.</p> <p><b>3 tâches</b></p>	
$\tau_{mo}$ : Mesurer à l'aide d'un outil			
$\tau_{mc}$ : Mesurer en utilisant le calcul		<p>Problème : Contenance d'un récipient pouvant contenir deux fois plus qu'un récipient initial. <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>52</sub></p> <p>Deux enfants remplissent leur arrosoir avec des contenants de contenance différente (2L et 1L). Il faut déterminer la contenance de chaque arrosoir. <b>1 tâche</b></p>	<p>Problème : il faut comparer les résultats obtenus après conversion. <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>51</sub></p> <p><b>PROBLÈME</b> Boris veut préparer 150 cL de cocktail. Il a trois saladiers de contenances différentes : un de 12 dL, un de 1 L 45 cL et un de 1 L 8 dL. Quel saladier doit-il choisir pour préparer son cocktail ?</p> <p>12 dL = ..... cL    1 L 45 cL = ..... cL    1 L 8 dL = ..... cL</p> <p>.....</p> 
T3 Estimer des mesures de contenance			
$\tau_{er}$ : Estimer une mesure à partir d'un répertoire de			




références que les élèves se seront créées			
$\tau_{erc}$ : Estimer une mesure en s'appuyant sur la représentation que l'on a des unités conventionnelles.			<p>Situation de découverte : Faire constater sur des bouteilles que les unités de contenance sont différentes : il y a des bouteilles de 25 cL, 33 cL, 50 cL, 1 L, 2 L. La contenance des petites bouteilles est exprimée en centilitres alors que celle des grandes l'est en litres. <b>Ce sont les unités usuelles de contenance faisant partie de notre environnement, le litre étant l'unité principale de contenance, comme le mètre est celle des longueurs.</b></p> <p>Situation de découverte : Ensuite des récipients sont montrés aux élèves : louche, cuillère, bidon, .... On leur demande de choisir l'unité adaptée cL ou L. <b>1 tâche</b></p>  <p><b>1 tâche</b></p>
T4 Convertir des unités de mesure de contenance			
$\tau_{mer}$ : Mettre en évidence la relation			

<p>qui existe entre les différentes unités.</p>			
<p><math>\tau_{cr}</math> : Convertir en s'appuyant sur une connaissance des relations entre les différentes unités de mesure</p>			<p>Situation de découverte : Déterminer le nombre de bouteilles de 25 cL qu'il faut pour remplir une bouteille de 50 cL, de 1L, ...</p> <p>Construire l'égalité <math>100\text{cL}=1\text{L}</math>. <b>1 tâche</b></p> <p>La situation de découverte 1 permet de construire l'égalité <math>10\text{dL}=1\text{L}</math>.</p> <p><b>1 tâche</b></p> <p>Situation de découverte : Problème de comparaison qui nécessite une conversion. <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>53</sub>.</p> <p>Exercice : convertir des Contenances.</p> <p>Problème : il faut comparer les résultats obtenus après conversion. <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>53</sub></p> <p><b>PROBLÈME</b> Boris veut préparer 150 cL de cocktail. Il a trois saladiers de contenances différentes : un de 12 dL, un de 1 L 45 cL et un de 1 L 8 dL. Quel saladier doit-il choisir pour préparer son cocktail ?</p> <p>12 dL = ..... cL    1 L 45 cL = ..... cL    1 L 8 dL = ..... cL</p> <p>.....</p> 

T5 résoudre des problèmes impliquant des contenances			
T51 : Résoudre des problèmes de comparaison en utilisant les quatre opérations		Oui 1 tâche Cf T1	Oui 2 tâches Cf T1
T52 : Résoudre des problèmes de mesurage en utilisant les quatre opérations		Oui 2 tâches Cf T2	Non
T53 : Résoudre des problèmes nécessitant des conversions simples d'une unité usuelle à une autre.		Non	Oui 2 tâches Cf T4
T54 : Anticiper les résultats du problème		Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnement du fichier, ni dans le guide du maître.	Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnement du fichier, ni dans le guide du maître.

Place donnée aux éléments d'institutionnalisation			
Des éléments d'institutionnalisation sont-ils proposés ?		oui	oui
Sous quelles formes ?		<p>Une institutionnalisation orale. Dans le guide du maître, il est proposé :</p> <p>« Qu'avons-nous appris aujourd'hui ? Réponse attendue proche de : « Nous avons appris à comparer des contenances de plusieurs récipients et appris que le litre est l'unité légale de contenance ».</p> <p>Rien ne traite des contenances dans le mémo.</p>	<p>Dans le guide du maître, il est indiqué : Ecrire au tableau l'égalité que les élèves devront retenir : <math>1L=100cL</math>. Justifier ainsi le nom centilitre et faire le rapprochement avec centimètre.</p> <p>Dans le fichier de l'élève, nous avons la définition de la contenance : « la contenance d'un récipient est la quantité de liquide qu'il peut contenir ».</p> <p>Une institutionnalisation orale. Dans le guide du maître, il est proposé : « Qu'avons-nous appris aujourd'hui ? Réponse attendue proche de « Nous avons appris à comparer et mesurer des contenances en utilisant comme unité le litre (L) et le centilitre (cL).</p> <p>Trace écrite : Je connais les unités de contenance (M9) et J'ajoute des contenances (M10)</p> <p><b>9 Je connais les unités de contenance</b></p> <p>1 litre (L) = 100 centilitres (cL)    200 cL = 2 L    1L 50 cL = 150 cL</p>

			<p><b>10 J'ajoute des contenances</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour calculer cette quantité d'eau, je convertis les contenances dans l'unité la plus petite : le cL.  <math>1 \text{ L} = 100 \text{ cL}</math>      <math>2 \text{ dL} = 20 \text{ cL}</math></li> <li>• Je les ajoute. <math>100 \text{ cL} + 20 \text{ cL} + 50 \text{ cL} = 170 \text{ cL}</math></li> <li>• J'exprime cette mesure en L et cL. <math>170 \text{ cL} = 1 \text{ L } 70 \text{ cL}</math></li> </ul> 
Le savoir y est-il contextualisé ou non ?		décontextualisé	Décontextualisé

## Grille d'analyse J'apprends les maths, Retz

	CP	CE1	CE2
Le concept de contenance est-il travaillé ?	N	N	Oui
Nombre d'unités d'apprentissage consacrées à cet apprentissage ?			1 séance
Commentaires		<p>Extrait du guide du maître : « Le litre et le mètre sont des unités qu'on utilise pour mesurer des grandeurs qui, bien qu'étant de nature différente (capacités et longueurs, respectivement), ont en commun d'avoir un système de sous-multiples (dL, cL, mL dans un cas et dm, cm, mm dans l'autre) tel que deux unités successives sont dans un rapport 10 (cela n'est plus le cas lorsqu'on compare le m<sup>2</sup> et le dm<sup>2</sup> ou encore le m<sup>3</sup> et le dm<sup>3</sup>, par exemple). Le fait de travailler ces deux systèmes d'unités dans la même séquence va permettre aux élèves de s'appuyer sur les connaissances qu'ils ont déjà concernant les longueurs pour développer leur intuition des unités de capacité, celle du cL notamment : savoir que 1 cm est 100 fois plus petit qu'un mètre aide à mémoriser que 1 cL, c'est 100 fois plus petit qu'un litre parce que cela donne accès à la signification du préfixe <i>centi</i>.</p> <p>La partie de la séquence consacrée aux contenances a été construite par analogie avec celle concernant les longueur ».</p>	

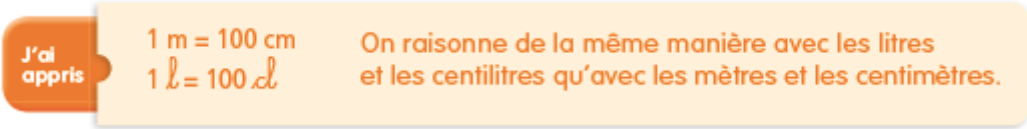
		Dans la séance précédente sur les masses, des bouteilles d'eau sont pesées. L'égalité 1l d'eau est égal à 1kg permet de déterminer la masse d'une bouteille d'un 1/2L d'eau (la moitié de 1kg soit la moitié de 1000 g donc 500g)	
Nombre d'activités proposées			1 situation de découverte / 2 exercices / 2 problèmes
Types de tâches et techniques proposées dans les manuels			
T1 Comparer des contenances			
$\tau_{ev}$ : Comparer par estimation visuelle			
$\tau_{ed}$ : Comparer directement par transvasement			
$\tau_{ei}$ : Comparer indirectement en utilisant un objet intermédiaire			
$\tau_{pnm}$ : Technique faisant intervenir une procédure numérique			Exercice : Convertir des contenances puis les comparer. <b>1 tâche</b>

donc de mesure : voir type de tâches 2			
T2 Mesurer des contenances			
$\tau_{mru}$ : Mesurer en reportant et en comptant des unités élémentaires			
$\tau_{mo}$ : Mesurer à l'aide d'un outil			Situation de découverte : Des verres mesureurs de 10 cL et de 1L sont présentés sur le fichier de l'élève pour construire la relation entre le L et le cL. <b>1 tâche</b>
$\tau_{mc}$ : Mesurer en utilisant le calcul			Exercice : Convertir des contenances puis les comparer. <b>1 tâche</b> Problème : un vase contient 1L 49cL d'eau et une bouteille contient 33cL d'eau. On verse le contenu du vase et de la bouteille dans un seau qui peut contenir 207cL. Combien d'eau peut-on encore verser dans le seau sans que l'eau déborde ? <b>1 tâche</b> en lien avec T <sub>52</sub> Problème : <i>Une cuve contient 3 400 l. Si on utilise un seau de 8 l pour la remplir, combien de seaux faut-il verser dans la cuve ?</i> <b>1 tâche</b> en lien avec T <sub>52</sub>
T3 Estimer des mesures de contenance			
$\tau_{er}$ : Estimer une mesure à partir d'un répertoire de			



références que les élèves se seront créées			
$\tau_{erc}$ : Estimer une mesure en s'appuyant sur la représentation que l'on a des unités conventionnelles.			
T4 Convertir des unités de mesure de contenance			
$\tau_{mer}$ : Mettre en évidence la relation qui existe entre les différentes unités.			Situation de découverte : Des verres mesureurs de 10 cL et de 1L sont présentés sur le fichier de l'élève pour construire la relation entre le L et le cL. <b>1 tâche</b>
$\tau_{cr}$ : Convertir en s'appuyant sur une connaissance des relations entre les différentes unités de mesure			Exercice : Convertir des contenance puis les comparer <b>1 tâche</b> Exercice : Convertir des contenance dans une autre unité. 1L65cL = ...cL. <b>1 tâche</b> Problème : un vase contient 1L 49cL d'eau et une bouteille contient 33cL d'eau. On verse le contenu du vase et de la bouteille dans un seau qui peut contenir 207cL. Combien d'eau peut-on encore verser dans le seau sans que l'eau déborde ? <b>1 tâche</b> en lien avec T <sub>53</sub>

T <sub>5</sub> résoudre des problèmes impliquant des contenances			
T <sub>51</sub> : Résoudre des problèmes de comparaison en utilisant les quatre opérations			Non
T <sub>52</sub> : Résoudre des problèmes de mesurage en utilisant les quatre opérations			Oui <b>2 tâches</b> Cf T2
T <sub>53</sub> : Résoudre des problèmes nécessitant des conversions simples d'une unité usuelle à une autre.			Oui <b>1 tâche</b> Cf T4
T <sub>54</sub> : Anticiper les résultats du problème			Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnaire du fichier, ni dans le guide du maître.

Place donnée aux éléments d'institutionnalisation			
Des éléments d'institutionnalisation sont-ils proposés ?			oui
Sous quelles formes ?			<p>Une trace écrite dans le fichier de l'élève</p>  <p>Il y a également un mémo avec un verre mesureur et des lignes brisées pour renforcer le parallèle entre la construction de la relation m, cm et L, cL.</p>
Le savoir y est-il contextualisé ou non ?			Décontextualisé

## Grille d'analyse Cap Maths, Hatier

	CP	CE1	CE2
Le concept de contenance est-il travaillé ?	N	Oui	Oui
Nombre d'unités d'apprentissage consacrées à cet apprentissage ?		1 période 4	1 période 3
Commentaires		<p>Pas d'application dans le cahier de l'élève.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avant l'activité, préparer un lot de 6 récipients transparents, sans indications de contenance, repérés par les lettres A, B, C, D, E et F notées sur des étiquettes collées dessus : <ul style="list-style-type: none"> <li>A : une bouteille de 1 litre</li> <li>B : un récipient contenant plus d'un litre</li> <li>C : un récipient contenant environ un demi-litre</li> <li>D : un récipient contenant également 1 litre mais ayant une forme plus large et moins haute qu'une bouteille, par exemple un cube en plexiglas de 1 dm d'arête</li> <li>E : une bouteille de 2 litres</li> <li>F : un seau ou un arrosoir (5 à 10 litres)</li> </ul> </li> </ul> <p>Guide du maître :</p> <p>« Il est important que l'expérimentation des élèves dans ces situations soit effective et qu'un temps suffisant y soit consacré ». Les définitions</p>	<p>Préparation du matériel :</p> <p>A : une bouteille de 1 L  B : un récipient de plus de 1 L  C : une bouteille de 50 cL  D : une bouteille de 75 cL  E : un récipient de 1 L mais d'une forme plus large et moins haute qu'une bouteille (un récipient de 1 dm<sup>3</sup> en plexiglass ou une boîte de crème glacée par exemple).</p> <p>Avant de présenter le travail sur les contenances, la démarche utilisée est présentée : « Pour chaque problème de comparaison de contenances, les élèves réalisent des estimations qui sont ensuite vérifiées par des transvasements ».</p>

		de grandeur et mesure sont précisées dans le guide du maître et il est précisé pour construire le sens de la mesure et des unités usuelles : « les élèves doivent avoir un ordre de grandeur des unités étudiées et comprendre les règles d'équivalence entre ces unités ».	
Nombre d'activités proposées		2 situations de découverte	3 situations de découverte / 5 exercices / 3 problèmes
Types de tâches et techniques proposées dans les manuels			
T1 Comparer des contenances			
$\tau_{cv}$ : Comparer par estimation visuelle		Situation de découverte : Le PE pose sur le bureau les récipients A, B, C et D. Essayer de les ranger de celui qui peut contenir le plus d'eau à celui qui en contient le moins. Noter votre réponse sur une feuille. <b>1 tâche</b>	Situation de découverte : Les récipients sont présentés aux élèves. Il est demandé de les ranger de celui qui contient le moins de liquide à celui qui en contient le plus. « L'estimation se fait à l'œil ». Un des élèves du binôme peut s'approcher du matériel pour les regarder de plus près. <b>1 tâche</b>  La différence de contenance des récipients peut permettre de conclure directement sur le rangement de certains.

			<p>Situation de découverte : Comparer la contenance de deux bouteilles A et C. Il est demandé aux élèves de faire une hypothèse par estimation visuelle. <b>1 tâche</b></p> <p>Situation de découverte : On suit la même démarche pour les récipients de 1dL et de 1L. <b>1 tâche</b></p>
<p><b>τ<sub>cd</sub></b> : Comparer directement par transvasement</p>		<p>Situation de découverte : Le PE pose sur le bureau les récipients A, B, C et D. Essayer de les ranger de celui qui peut contenir le plus d'eau à celui qui en contient le moins. Noter votre réponse sur une feuille. Pour vérifier les réponses obtenues on transvase de l'un à l'autre des récipients. Un élève manipule devant le reste du groupe. <b>1 tâche</b></p> <p>Des contenus de récipients sont transvasés dans d'autres (A dans B, puis C, puis D).</p> <p><b>On fait expliciter la technologie suivante :</b></p>	<p>Situation de découverte : Pour ranger les récipients les élèves peuvent transvaser les contenus de récipients deux à deux. <b>1 tâche</b></p>

		<p><b>EXPLICITATION, VERBALISATION</b></p> <p>Les contenances de deux bouteilles A et X se comparent par transvasement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si on peut verser <b>tout le liquide</b> contenu dans la bouteille A dans la bouteille X et que la bouteille X n'est pas pleine, la <b>contenance de la bouteille A est plus petite que celle de la bouteille X.</b></li> <li>• Si, quand on verse le contenu de la bouteille A dans la bouteille X, <b>cela déborde</b>, alors que l'on n'a pas fini de vider la bouteille A, la <b>contenance de la bouteille A est plus grande que celle de la bouteille X.</b></li> <li>• Si, quand on verse <b>tout le liquide</b> contenu dans la bouteille A dans la bouteille X, on remplit exactement la bouteille X, la <b>contenance de la bouteille A est la même que celle de la bouteille X.</b></li> </ul>	
$\tau_{ci}$ : Comparer indirectement en utilisant un objet intermédiaire			Situation de découverte : Pour ranger les récipients, les élèves peuvent « remplir les récipients d'eau et comparer ces quantités d'eau ». en les versant un à un dans un autre récipient où nous marquerons le niveau d'eau obtenu. <b>1 tâche</b>
$\tau_{pnm}$ : Technique faisant intervenir une procédure numérique donc de mesure : voir type de tâches 2			Les exercices 1 et 2 nécessitent de comparer les mesures obtenues. <b>2 tâches</b>

T2 Mesurer des contenances			
$\tau_{mru}$ : Mesurer en reportant et en comptant des unités élémentaires		<p>Situation de découverte : Vider une bouteille d'un litre dans un autre récipient et compter combien de fois on recommence. Conclure sur la mesure du récipient. <b>1 tâche</b></p> <p>Explicitation de la technologie :</p> <p><b>EXPLICITATION, VERBALISATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Une unité usuelle de mesure de contenance est <b>le litre</b>. <i>La bouteille A a une contenance de 1 litre.</i> <i>C'est aussi la contenance des bouteilles de lait ou de jus de fruit.</i></li> <li>▶ Pour mesurer la contenance d'un récipient en litres, il faut trouver combien de fois il faut verser le <b>contenu d'une bouteille de 1 litre</b> pour le remplir.</li> </ul>	<p>Situation de découverte : Transvaser le contenu de la bouteille C dans la A. On peut vider deux bouteilles C dans la A. <b>1 tâche</b></p> <p>Situation de découverte : On suit la même démarche pour les récipients de 1dL et de 1L. <b>1 tâche</b></p>
$\tau_{mo}$ : Mesurer à l'aide d'un outil			
$\tau_{mc}$ : Mesurer en utilisant le calcul			<p>Les exercices 1 et 2 nécessitent de comparer les mesures obtenues. <b>2 tâches</b></p> <p>Problème : il faut trouver combien de fois on doit verser le contenu d'une bouteille de 25cL pour remplir une bouteille de 1L. <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>52</sub></p>




			<p>Problème : Dans une tasse on peut verser 1dL de café. Combien de tasses peut-on remplir avec un pot de 1L de café ? <b>1 tâche</b> en lien avecT<sub>52</sub></p> <p>Problème : Un magnum est une bouteille qui a la même contenance que deux bouteilles de 75cL. Quelle est la contenance d'un magnum ? Donne ta réponse en L et cL. <b>1 tâche</b> en lien avecT<sub>52</sub></p>
T3 Estimer des mesures de contenance			
$\tau_{er}$ : Estimer une mesure à partir d'un répertoire de références que les élèves se seront créées			
$\tau_{erc}$ : Estimer une mesure en s'appuyant sur la représentation que l'on a des unités conventionnelles.			

T4 Convertir des unités de mesure de contenance			
<p><math>\tau_{mer}</math> : Mettre en évidence la relation qui existe entre les différentes unités.</p>			<p>Situation de découverte : En comparant les étiquettes qui se trouvent sur les bouteilles, faire construire l'égalité <math>1L=100cL</math>. <b>1 tâche</b></p> <p>Situation de découverte : On suit la même démarche pour les récipients de 1dL et de 1L. <b>1 tâche</b></p>
<p><math>\tau_{cr}</math> : Convertir en s'appuyant sur une connaissance des relations entre les différentes unités de mesure</p>			<p>Trois exercices sont proposés pour utiliser les équivalences.</p> <p><b>Il faut insister sur le fait que les élèves doivent exprimer les mesures dans la même unité pour pouvoir les comparer précise le guide du maître. 3 tâches</b></p> <p>Problème : il faut trouver combien de fois on doit verser le contenu d'une bouteille de 25cL pour remplir une bouteille de 1L. <b>1 tâche</b> en lien avec <math>T_{53}</math></p> <p>Problème : Dans une tasse on peut verser 1dL de café. Combien de tasses peut-on remplir avec un pot de 1L de café ? <b>1 tâche</b> en lien avec <math>T_{53}</math></p> <p>Problème : Un magnum est une bouteille qui a la même contenance que deux bouteilles de 75cL. Quelle est la contenance d'un magnum ? Donne ta réponse en L et cL ? <b>1 tâche</b> en lien avec <math>T_{53}</math></p>

T5 résoudre des problèmes impliquant des contenances			
T51 : Résoudre des problèmes de comparaison en utilisant les quatre opérations		Non	Non
T52 : Résoudre des problèmes de mesurage en utilisant les quatre opérations		Non	Oui 3 tâches Cf T2
T53 : Résoudre des problèmes nécessitant des conversions simples d'une unité usuelle à une autre.		Non	Oui 3 tâches Cf T4
T54 : Anticiper les résultats du problème		Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnaire du fichier, ni dans le guide du maître.	Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnaire du fichier, ni dans le guide du maître.

Place donnée aux éléments d'institutionnalisation

Des éléments d'institutionnalisation sont-ils proposés ?	Oui	Oui
Sous quelles formes ?	<p><b>TRACE ÉCRITE COLLECTIVE</b></p> <p>Exposer dans la classe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les récipients A et D avec une étiquette « 1 litre » ;</li> <li>- le récipient E avec une étiquette « 2 litres » ;</li> <li>- le récipient F avec une étiquette portant sa contenance en litres.</li> </ul>	<p>Dans le guide du maître, les éléments à institutionnaliser sont précisés :</p> <p><b>Les unités de contenance</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La propriété des objets qui peuvent contenir des liquides est la « contenance ». Les contenances se comparent et se mesurent par <b>transvasement</b>.</li> <li>• L'<b>unité usuelle de contenance</b> est le <b>litre</b>, noté l ou L. C'est la contenance de la plupart des bouteilles d'eau, de lait...</li> <li>• <b>Des unités permettent de mesurer des contenances plus petites :</b> le <b>décilitre</b>, noté dl ou dL et le <b>centilitre</b>, noté cl ou cL. Le centilitre est utilisé pour les liquides alimentaires.</li> </ul> <p>Dans le dico maths :</p> <p>• Pour les contenances</p> <p>Tu peux réaliser un transvasement.</p>  <p>La contenance du verre A est plus petite que celle du verre B.</p>

- Ces équivalences doivent être connues :  
 $1 \text{ L} = 10 \text{ dL}$        $1 \text{ L} = 100 \text{ cL}$        $1 \text{ dL} = 10 \text{ cL}$ .
- Faire rechercher ces égalités dans le dico-maths n° 38.

### 38 Choisir la bonne unité de contenance

Il faut connaître des ordres de grandeur.

- Le litre (L ou l) correspond à la contenance d'une brique de lait ou de certaines bouteilles d'eau ou de jus de fruit.

- Le centilitre (cL ou cl) et le décilitre (dL ou dl) sont des unités plus petites que le litre.

Le centilitre est souvent utilisé pour des récipients contenant des produits alimentaires.  
 Le décilitre est utilisé dans les recettes de cuisine pour indiquer les quantités de liquide.



Des équivalences à connaître :  $1 \text{ L} = 10 \text{ dL}$      $1 \text{ dL} = 10 \text{ cL}$      $1 \text{ L} = 100 \text{ cL}$

Il est précisé qu'il est important de faire un lien avec les équivalences déjà connues des élèves sur les unités de longueur.

#### TRACE ÉCRITE

Les récipients de  $1 \text{ L}$ ,  $1 \text{ dL}$ ,  $1 \text{ cL}$  doivent être présents et visibles dans la classe avec une affiche où figurent leurs contenances et les équivalences à connaître.


Le savoir y est-il contextualisé ou non ?		Contextualisé	Mémo décontextualisé et trace écrite contextualisée, lien avec le matériel manipulé. Verres choisis pour mettre en défaut la conception erronée de certains élèves : « plus le verre est haut, plus il contient de liquide ».
---	--	---------------	---

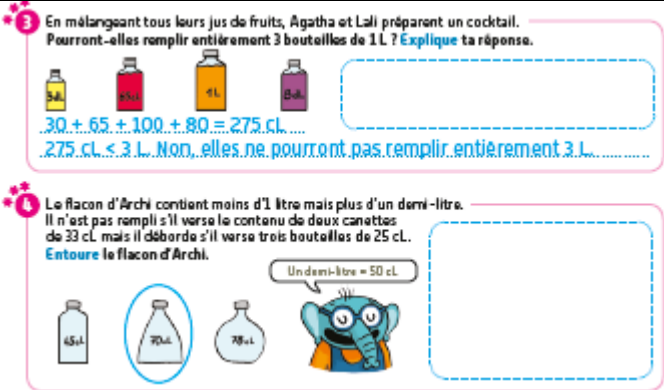
## Grille d'analyse Archimaths, Magnard

	CP	CE1	CE2
Le concept de contenance est-il travaillé ?	N	Oui	Oui
Nombre d'unités d'apprentissage consacrées à cet apprentissage ?		3 en période 4	2 en période 2
Commentaires			
Nombre d'activités proposées		2 situations de découverte/ 3 exercices/ 15 problèmes	3 situations de découverte / 6 exercices / 7 problèmes
Types de tâches et techniques proposées dans les manuels			
T1 Comparer des contenances			
$\tau_{ev}$ : Comparer par estimation visuelle		Pour les situations de découverte : il est demandé aux élèves de faire une hypothèse suite à l'observation des récipients. <b>2 tâches</b>	


		<p>Pour vérifier que les deux récipients identiques de la situation de découverte ont la même contenance, on les rapproche pour comparer les marques qui sont bien au même niveau. <b>1 tâche</b></p>	
<p><math>\tau_{ca}</math> : Comparer directement par transvasement</p>		<p>Situation de découverte : « Vous avez des récipients de dimensions différentes et de l'eau dans des bouteilles. Vous allez devoir déterminer quel récipient contient le plus d'eau ? Faire émettre des hypothèses. Transvaser puis constater que des récipients de forme différentes peuvent avoir la même contenance. « <b>Un récipient qui paraît gros peut parfois contenir autant d'eau qu'un récipient qui paraît plus petit. Il faut se méfier de nos perceptions</b> ».</p> <p><b>1 tâche</b></p>	<p>Situation de découverte : Comparer les contenances des récipients utilisés pour l'activité 1. Les élèves répondent en transvasant puis ils comparent les étiquettes se trouvant sur les récipients dont la contenance est exprimée en unités conventionnelles. <b>1 tâche</b></p>
<p><math>\tau_{ci}</math> : Comparer indirectement en utilisant un objet intermédiaire</p>		<p>Situation de découverte : Poser deux grands récipients identiques à distance l'un de l'autre. L'un est vide, l'autre est plein. Le plus petit est placé au milieu. « Comment pouvez-vous faire pour comparer la contenance des deux grands récipients sans les</p>	



	<p>déplacer ? ». Les élèves font des hypothèses. Les vérifier. Le troisième récipient du fait de l'éloignement permet une comparaison indirecte. Un élève réalise ensuite la manipulation. Une marque est faite sur le premier récipient. On remarquera que la marque est au même niveau sur l'autre récipient. <b>1 tâche</b></p>											
<p><b>τ<sub>pnm</sub></b> : Technique faisant intervenir une procédure numérique donc de mesure : voir type de tâches 2</p>	<p>Situation de découverte : Les élèves sont répartis en petits groupes. La situation suivante leur est proposée : « Cornélius a acheté 2 nouveaux récipients pour faire ses préparations. Il cherche à savoir combien de fioles (gobelets) peut contenir chacun de ces récipients. Pouvez-vous l'aider ? <b>1 tâche</b></p> <p>Problème : Lali a vidé l'eau d'un réservoir et d'un aquarium dans des petites bouteilles. Quel récipient contient le plus d'eau ? <b>1 tâche</b></p> <div data-bbox="573 1137 1249 1289"> <p><b>3</b> Observe le tableau. Range les contenances dans l'ordre croissant.</p> <table border="1" data-bbox="600 1171 840 1273"> <thead> <tr> <th>Objet</th> <th>Nombre de verres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Brique de soupe</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Marmite</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Bol</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Casserole</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>  <p><b>1 tâche</b></p> </div>	Objet	Nombre de verres	Brique de soupe	5	Marmite	15	Bol	3	Casserole	10	<p>Situation de découverte : Comparer les contenances des récipients utilisés pour l'activité 1. Les élèves répondent en transvasant puis ils comparent les étiquettes se trouvant sur les récipients dont la contenance est exprimée en unités conventionnelles. <b>1 tâche</b></p> <p>Exercice : Des mesures de contenance sont proposées dans des unités différentes (multiples ou sous-multiples du litre). Il est demandé de les ranger dans l'ordre croissant. <b>1 tâche</b></p> <p>2 problèmes : <b>2 tâches</b></p>
Objet	Nombre de verres											
Brique de soupe	5											
Marmite	15											
Bol	3											
Casserole	10											

	<p>Situation de découverte : comparer des récipients de contenance inférieure, égale ou supérieure à un litre.</p> <p>Les élèves doivent classer ces récipients dans un tableau à trois colonnes (plus, moins ou égale à 1L).</p> <p>Pour répondre les élèves ont à leur disposition un verre mesureur. Ils font des hypothèses puis les vérifient en manipulant. <b>1 tâche</b></p>	 <p>3 En mélangeant tous leurs jus de fruits, Agatha et Lali préparent un cocktail. Pourront-elles remplir entièrement 3 bouteilles de 1 L ? Explique ta réponse.</p> <p><math>30 + 65 + 100 + 80 = 275 \text{ cl}</math> ...  <math>275 \text{ cl} &lt; 3 \text{ L}</math>. Non, elles ne pourront pas remplir entièrement 3 L.</p> <p>4 Le flacon d'Archi contient moins d'1 litre mais plus d'un demi-litre. Il n'est pas rempli s'il verse le contenu de deux canettes de 33 cl, mais il déborde s'il verse trois bouteilles de 25 cl. Entoure le flacon d'Archi.</p> <p>Un demi-litre = 50 cl.</p>
T2 Mesurer des contenances		
<p><math>\tau_{\text{mru}}</math> : Mesurer en reportant et en comptant des unités élémentaires</p>	<p>Situation de découverte : Les élèves sont répartis en petits groupes. La situation suivante leur est proposée : « Cornélius a acheté 2 nouveaux récipients pour faire ses préparations. Il cherche à savoir combien de fioles (gobelets) peut contenir chacun de ces récipients. Pouvez-vous l'aider ? <b>1 tâche</b></p> <p>Demander aux élèves de trouver la contenance de chacune des bouteilles à l'aide d'un gobelet qui servira d'étalon. La réponse sera donc donnée en nombre d'étalons.</p>	

	<p>Pendant la manipulation, faire constater aux élèves qu'ils doivent remplir de façon identique leur étalon, s'ils souhaitent que l'unité de mesure soit la même pour chacun des verres qu'ils dénombreront.</p> <p>Problème : Lali a vidé l'eau d'un réservoir et d'un aquarium dans des petites bouteilles. Quel récipient contenant le plus d'eau ? <b>1 tâche</b></p> <p>Problème : Un arrosoir remplit 3 bouteilles et une bouteille remplit 4 verres. Combien de verres faut-il pour remplir l'arrosoir ? <b>1 tâche</b></p> <p>Situation de découverte : donner aux différents groupes d'élèves une bouteille avec des étalons différents. Demander à chaque groupe de mesurer la contenance de sa bouteille avec l'étalon proposé. <b>1 tâche</b></p>	
<p><math>\tau_{mo}</math> : Mesurer à l'aide d'un outil</p>	<p>Situation de découverte : Des bouteilles de contenance différentes sont proposées aux différents groupes avec un verre mesureur pour trouver la contenance de la bouteille. <b>On met en évidence qu'avec une même unité de mesure, il est plus facile de communiquer.</b> <b>1 tâche</b></p>	<p>Problème : Si vous versez 50cL et 4 dL d'eau dans le verre mesureur, quelle graduation le verre mesureur indique-t-il ? Répondre en utilisant le calcul puis vérifier en utilisant un verre mesureur. <b>1 tâche</b></p>

	<p>Situation de découverte : comparer des récipients de contenance inférieure, égale ou supérieure à un litre.</p> <p>Les élèves doivent classer ces récipients dans un tableau à trois colonnes (plus, moins ou égale à 1L).</p> <p>Pour répondre les élèves ont à leur disposition un verre mesureur. Ils font des hypothèses puis les vérifient en manipulant. <b>1 tâche</b></p>											
<p><math>\tau_{mc}</math> : Mesurer en utilisant le calcul</p>	<p>Problème : Un arrosoir remplit 3 bouteilles et une bouteille remplit 4 verres. Combien de verres faut-il pour remplir l'arrosoir ? <b>1 tâche</b></p> <div data-bbox="573 802 1249 954" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>3</b> Observe le tableau. Range les contenances dans l'ordre croissant.</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Objet</th> <th>Nombre de verres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Brique de soupe</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Marmite</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Bol</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Casserole</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: right;"><b>1 tâche</b></p> </div> <p>2 problèmes où les élèves utilisent le calcul pour trouver une mesure.</p>	Objet	Nombre de verres	Brique de soupe	5	Marmite	15	Bol	3	Casserole	10	<p>Situation de découverte : Comparer les contenances des récipients utilisés pour l'activité 1. Les élèves répondent en transvasant puis ils comparent les étiquettes se trouvant sur les récipients dont la contenance est exprimée en unités conventionnelles. <b>1 tâche</b></p> <p>Problème : Si vous versez 50cL et 4 dL d'eau dans le verre mesureur, quelle graduation le verre mesureur indique-t-il ? Répondre en utilisant le calcul puis en utilisant un verre mesureur. <b>1 tâche</b></p> <p>Des bouteilles dont on connaît la contenance sont mises à disposition pour déterminer la contenance d'une bouteille de shampoing de 125cL (contenance cachée).</p>
Objet	Nombre de verres											
Brique de soupe	5											
Marmite	15											
Bol	3											
Casserole	10											

**2** **PROBLÈME** Lali et Nino ont vidé leur marmite dans des bouteilles et des bidons. Quelle marmite a la plus grande contenance ?



C'est la marmite de ....Nino.... qui a la plus grande contenance.

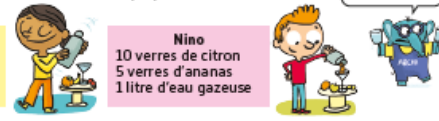
**3** Combien de litres d'eau contient le seau ? Complète.



2 tâches

**4** **PROBLÈME** Lali et Nino préparent chacun un cocktail. Combien de litres de cocktail chacun a-t-il préparés ?

<b>Lali</b>	<b>Nino</b>
5 verres de jus de fraise	10 verres de citron
1 litre de limonade	5 verres d'ananas
3 litres de jus d'orange	1 litre d'eau gazeuse




Lali a préparé ....5.... litres de cocktail. Nino a préparé ....4.... litres de cocktail.

1 tâche


Il faut trouver différentes façons de remplir la bouteille de shampooing. On peut transvaser. **1 tâche**

**1** Pour que les poissons soient en pleine forme, le vétérinaire leur prépare une potion énergisante. Il utilise 6 flacons de 25 cL. Quelle est la quantité totale de potion énergisante préparée ?




Il a préparé 150 cL de potion.....

**2** Nino fait un gâteau. Il a besoin de 1 L 50 cL de lait. Il a déjà versé 115 cL de lait dans le verre gradué. Quelle quantité de lait lui manque-t-il ?




Il lui manque 35 cL de lait.....

**3** En mélangeant tous leurs jus de fruits, Agatha et Lali préparent un cocktail. Pourront-elles remplir entièrement 3 bouteilles de 1 L ? Explique ta réponse.
















$30 + 65 + 100 + 80 = 275 \text{ cL}$   
 $275 \text{ cL} < 3 \text{ L}$ . Non, elles ne pourront pas remplir entièrement 3 L.....



**4** Le flacon d'Archi contient moins d'1 litre mais plus d'un demi-litre. Il n'est pas rempli s'il verse le contenu de deux canettes de 33 cL, mais il déborde s'il verse trois bouteilles de 25 cL. Entoure le flacon d'Archi.



4 tâches

T3 Estimer des mesures de contenance							
<p><b>τ<sub>er</sub></b> : Estimer une mesure à partir d'un répertoire de références que les élèves se seront créées</p>			<p>Situation de découverte : une collection de récipients de contenance de plus, moins ou égale à 1 L sont proposés. Les élèves doivent dire quels sont ceux qui ont une contenance de 1L.</p> <p>Les élèves font une hypothèse de réponse à partir de la connaissance qu'ils ont de l'ordre de grandeur de contenances en les associant à des objets familiers. <b>1 tâche</b></p> <div data-bbox="1310 694 1998 833" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>2</b> Complète avec ces contenances : 20 cL , 1 L , 50 cL , 50 L ..</p>  </div> <p><b>1 tâche</b></p>				
<p><b>τ<sub>erc</sub></b> : Estimer une mesure en s'appuyant sur la représentation que l'on a des unités conventionnelles.</p>		<div data-bbox="577 928 1176 1141" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>1</b> Coche la contenance qui convient.</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">             Arrosoir  <input type="checkbox"/> 100 L  <input checked="" type="checkbox"/> 10 L         </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">             Brique de lait  <input checked="" type="checkbox"/> 1 L  <input type="checkbox"/> 20 L         </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">             Verre  <input checked="" type="checkbox"/> moins d'un litre  <input type="checkbox"/> plus d'un litre         </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">             Piscine gonflable  <input type="checkbox"/> 10 L  <input checked="" type="checkbox"/> 100 L         </td> </tr> </table> </div>	 Arrosoir <input type="checkbox"/> 100 L <input checked="" type="checkbox"/> 10 L	 Brique de lait <input checked="" type="checkbox"/> 1 L <input type="checkbox"/> 20 L	 Verre <input checked="" type="checkbox"/> moins d'un litre <input type="checkbox"/> plus d'un litre	 Piscine gonflable <input type="checkbox"/> 10 L <input checked="" type="checkbox"/> 100 L	
 Arrosoir <input type="checkbox"/> 100 L <input checked="" type="checkbox"/> 10 L	 Brique de lait <input checked="" type="checkbox"/> 1 L <input type="checkbox"/> 20 L	 Verre <input checked="" type="checkbox"/> moins d'un litre <input type="checkbox"/> plus d'un litre	 Piscine gonflable <input type="checkbox"/> 10 L <input checked="" type="checkbox"/> 100 L				

T4 Convertir des unités de mesure de contenance				
<p><math>\tau_{\text{mer}}</math> : Mettre en évidence la relation qui existe entre les différentes unités.</p>		<p>Situation de découverte : A partir de différents récipients et de leur contenu qui va être transvasé construire les égalités <math>50\text{cL}+50\text{cL}= 100\text{cL} = 1\text{L}</math> et <math>10\text{dL}=1\text{L}</math>. <b>1 tâche</b></p> <p>1 exercice du fichier reprend cette construction de la relation entre L et cL. <b>1 tâche</b></p>		
<p><math>\tau_{\text{cr}}</math> : Convertir en s'appuyant sur une connaissance des relations entre les différentes unités de mesure</p>	<p>Combien de briques de soupe peut-on mettre dans une marmite ?  <i>On peut mettre ...3... briques de soupe dans une marmite.</i></p> <p>Combien de briques de soupe peut-on mettre dans une casserole ?  <i>On peut mettre ...2... briques de soupe dans une casserole.</i></p> <p><b>2 tâches</b></p> <div data-bbox="577 815 1178 1023" style="border: 1px solid purple; padding: 5px;"> <p><b>4 PROBLÈME</b> Lali et Nino préparent chacun un cocktail. Combien de litres de cocktail chacun a-t-il préparés ?</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Lali</b> 5 verres de jus de fraise 1 litre de limonade 3 litres de jus d'orange</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>Nino</b> 10 verres de citron 5 verres d'ananas 1 litre d'eau gazeuse</p> </td> </tr> </table> <p><i>Lali a préparé ...5... litres de cocktail. Nino a préparé ...4... litres de cocktail.</i></p> </div> <p><b>1 tâche</b></p>	<p><b>Lali</b> 5 verres de jus de fraise 1 litre de limonade 3 litres de jus d'orange</p>	<p><b>Nino</b> 10 verres de citron 5 verres d'ananas 1 litre d'eau gazeuse</p>	<p>4 exercices de conversions sont proposés : <math>1\text{L} = \dots\text{cL}</math> <b>3 tâches</b></p> <p>Problème : Si vous versez <math>50\text{cL}</math> et <math>4\text{ dL}</math> d'eau dans le verre mesureur, quelle graduation le verre mesureur indique-t-il ? Répondre en utilisant le calcul puis en utilisant un verre mesureur. <b>1 tâche</b></p> <p>Exercice : Des mesures de contenance sont proposées dans des unités différentes. Il est demandé de les ranger dans l'ordre croissant. <b>1 tâche</b></p> <p>Problème : Combien de bouteilles de <math>25\text{cL}</math> peut-on remplir avec <math>1\text{L}</math> ? <b>1 tâche</b></p> <p>2 problèmes : <b>2 tâches</b></p>
<p><b>Lali</b> 5 verres de jus de fraise 1 litre de limonade 3 litres de jus d'orange</p>	<p><b>Nino</b> 10 verres de citron 5 verres d'ananas 1 litre d'eau gazeuse</p>			

			<p><b>2</b> Nino fait un gâteau. Il a besoin de 1 L 50 cL de lait. Il a déjà versé 115 cL de lait dans le verre gradué. Quelle quantité de lait lui manque-t-il ?</p>  <p>Il lui manque 35 cL de lait.....</p> <p><b>3</b> En mélangeant tous leurs jus de fruits, Agatha et Lali préparent un cocktail. Pourront-elles remplir entièrement 3 bouteilles de 1 L ? Explique ta réponse.</p>  <p><math>30 + 65 + 100 + 80 = 275 \text{ cL}</math>  <math>275 \text{ cL} &lt; 3 \text{ L}</math>. Non, elles ne pourront pas remplir entièrement 3 L.....</p>
T5 résoudre des problèmes impliquant des contenances			
T51 : Résoudre des problèmes de comparaison en utilisant les quatre opérations		Oui <b>2 tâches</b> Cf T1	Oui <b>2 tâches</b> Cf T1
T52 : Résoudre des problèmes de mesurage en utilisant les quatre opérations		Oui <b>15 tâches</b> Une unité complète est consacrée à ce type de problèmes (10 problèmes sont proposés dans l'unité 3). De plus il est proposé aux élèves d'inventer des problèmes de mesures de contenances. Ces problèmes sont ensuite proposés aux autres élèves pour être résolus. Cf T2	Oui <b>7 tâches</b> Cf T2



T <sub>53</sub> : Résoudre des problèmes nécessitant des conversions simples d'une unité usuelle à une autre.		Oui 1 tâche Cf T4	Oui 4 tâches Cf T4
T <sub>54</sub> : Anticiper les résultats du problème		Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnaire du fichier, ni dans le guide du maître.	Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnaire du fichier, ni dans le guide du maître.
Place donnée aux éléments d'institutionnalisation			
Des éléments d'institutionnalisation sont-ils proposés ?		Oui	
Sous quelles formes ?		Dans le guide du maître il est précisé : Institutionnalisation suite à l'activité 1 : « Deux récipients de même volume remplis de façon identique ont la même contenance ». Institutionnalisation suite à l'activité 2 :	Trace écrite présente dans le guide du maître :

« On peut mesurer la contenance de deux récipients différents à l'aide d'une même unité de mesure étalon (ici le gobelet). Cela permet de mieux comparer les contenances ».

Dans le guide du maître un encart rouge propose :

**Qu'avons-nous appris ?**

- Que deux récipients de même volume et remplis de façon identique ont la même contenance.
- Qu'il est possible de mesurer la contenance de deux récipients différents à l'aide d'une unité de mesure étalon.

**À quoi ça sert ?**

- À comparer les contenances.

Mémo maths : explique qu'il est possible de comparer des contenances par transvasement à l'aide d'un récipient unité comme le verre.

Institutionnalisation suite à l'activité 2.1 : « Il est difficile de communiquer sur la contenance d'une bouteille lorsque nous n'avons pas le même étalon ».

Institutionnalisation suite à l'activité 2.2 : « Depuis 1975, nous avons une unité de mesure conventionnelle de capacité qui est le litre ».

**Qu'avons-nous appris ?**

- Que l'unité de mesure de base des contenances est le litre.
- Que  $1\text{ L} = 10\text{ dL} = 100\text{ cL}$  et que  $1\text{ dL} = 10\text{ cL}$ .
- Que pour additionner des mesures de contenance, il faut d'abord les convertir dans la même unité.

**À quoi ça sert ?**

- À mesurer ou additionner des contenances.

Dans le mémo, les élèves retrouvent des contenances qui s'expriment en cL, dL et L. (une bouteille de lait de 1L, un verre de 10dL et une bouchon de 1cL).

Trace écrite présente dans le guide du maître dans la deuxième unité.

**Qu'avons-nous appris ?**

- Que l'on peut comparer ou mesurer des contenances par transvasement.
- Que, pour faire des calculs avec des mesures de contenance, il faut tout convertir dans la même unité.

**À quoi ça sert ?**

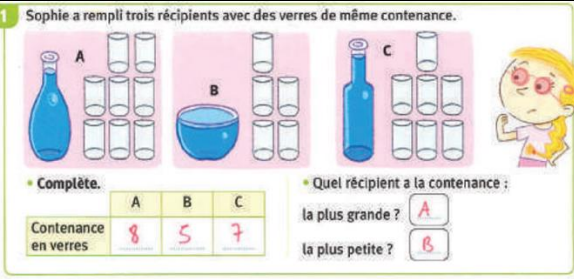
- À résoudre des problèmes de la vie courante sur des contenances.

	<p>Dans le guide du maître à la fin de la deuxième unité, il est proposé :</p> <div data-bbox="584 368 1122 874" style="background-color: #f0e6f8; padding: 10px; border-radius: 10px;"> <p><b>Qu'avons-nous appris ?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que ce n'est pas parce qu'un récipient paraît gros ou haut qu'il contient forcément plus de liquide.</li> <li>• Que pour pouvoir communiquer sur des contenances, il est nécessaire d'avoir le même étalon.</li> <li>• Que le litre est l'unité conventionnelle pour les capacités/contenances.</li> <li>• Que certains récipients peuvent contenir plus d'un litre, moins d'un litre ou un litre exactement.</li> </ul> <p><b>À quoi ça sert ?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• À mesurer, à comparer et à communiquer sur les contenances.</li> </ul> </div> <p>Mémo maths : explique que pour mesurer des contenances on utilise l'unité de mesure conventionnelle qui est le litre.</p>	
<p>Le savoir y est-il contextualisé ou non ?</p>	<p>Décontextualisé</p>	<p>Décontextualisé</p>

## Grille d'analyse VLM Nathan

	CP	CE1	CE2
Le concept de contenance est-il travaillé ?	N	oui	oui
Nombre d'unités d'apprentissage consacrées à cet apprentissage ?		1	2
Nombre d'activités proposées		2 situations de découverte / 2 exercices / 2 problèmes	3 situations de découverte / 1 exercice / 3 problèmes
Types de tâches et techniques proposées dans les manuels			
T1 Comparer des contenances			
$\tau_{ev}$ : Comparer par estimation visuelle		<p>Situation de découverte : montrer deux récipients aux élèves et leur demander de faire une hypothèse pour savoir lequel a la plus grande contenance.</p> <p>Situation de découverte : comparer la contenance de trois récipients (casserole, vase et grand bocal). Faire une hypothèse de rangement de la plus petite</p>	

		contenance à la plus grande contenance en regardant des récipients posés sur une table. <b>2 tâches</b>	
$\tau_{cd}$ : Comparer directement par transvasement			Situation de découverte : A partir de récipients du quotidien de l'élève (bouteille de lait, flacons de crème,... de 1L, 25 cL et 1dL). Mettre en évidence les relations $1L = 100cL$ et $1L = 10dL$ . Le transvasement pourra être utilisé pour construire la relation. <b>1 tâche</b>
$\tau_{ci}$ : Comparer indirectement en utilisant un objet intermédiaire		<p>Situation de découverte : comparer la contenance de deux verres étiquetés A et B à l'aide d'une bouteille. Avant la manipulation, il est demandé aux élèves de faire une hypothèse de réponse. Cette étape permet aux élèves de confronter leurs représentations à l'expérience. La forme des récipients est questionnée pour déconstruire des représentations liées à la forme.</p> <p>Mise en œuvre prévue : on transvase le contenu du récipient A dans la bouteille à l'aide d'un entonnoir. On repère par un trait sur la bouteille le niveau d'eau. On vide la bouteille dans le seau et on recommence avec le récipient B. On compare les niveaux. Le trait le</p>	<p>Problème : Utiliser les relations entre L et cL pour résoudre des problèmes.</p> <p>Exercice : Utiliser les relations entre L, cL et dL pour ranger des récipients en fonction de leur contenance.</p> <p>Problème : Utiliser le calcul pour résoudre un problème de contenances. Deux bouteilles de 75cl ont la même contenance qu'une bouteille de 1L50cL. Cet exercice fait également appel aux relations entre les unités. <b>3 tâches</b></p>

		plus haut correspond au récipient qui a la plus grande contenance. Le PE manipule. <b>1 tâche</b>	
$\tau_{pnm}$ : Technique faisant intervenir une procédure numérique donc de mesure : voir type de tâches 2	 <p>Situation de découverte : « Comparer la contenance de trois récipients à l'aide d'une unité non conventionnelle » est l'intitulé donné à l'exercice 1 dans le guide du maître. Le type de tâche qui est décrit est lié à la mesure d'où le choix de placer ici cet exercice mais aussi dans le type de tâche T2.</p> <p><b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>51</sub></p>		
<b>T2 Mesurer des contenances</b>			
$\tau_{mru}$ : mesurer en reportant et en comptant des unités élémentaires	<p>Situation de découverte : Vérifier l'hypothèse faite visuellement concernant le rangement de trois récipients en mesurant à l'aide d'un gobelet que l'on vide plusieurs fois dans le récipient.</p>	<p>Situation de découverte : Estimer le nombre de gobelets nécessaire pour remplir une casserole puis un élève effectue la manipulation devant la classe. Confronter des estimations au réel pour se construire des références concernant un ordre de grandeur.</p> <p><b>1 tâche</b></p>	

Situation de découverte : mesurer la contenance d'un seau à l'aide d'une bouteille d'un litre. Nous sommes sur le report d'une unité conventionnelle, le L.

Situation de découverte : « Comparer la contenance de trois récipients à l'aide d'une unité non conventionnelle » est l'intitulé donné à l'exercice 1 dans le guide du maître. Le type de tâche qui est décrit est lié à la mesure d'où le choix de placer ici cette activité. Cependant ce problème est aussi un problème de comparaison qui fait intervenir une technique utilisant une procédure numérique  $\tau_{\text{pnm}}$ . Seul problème de comparaison dans ce manuel. En lien avec T<sub>52</sub>

Problèmes nécessitant d'effectuer des conversions pour trouver la réponse et des comparaisons. 2 tâches en lien avec T<sub>51</sub>

1 Sophie a rempli trois récipients avec des verres de même contenance.

• Complète.

	A	B	C
Contenance en verres	8	5	7

• Quel récipient a la contenance :

la plus grande ?

la plus petite ?

3 tâches

$\tau_{\text{mo}}$  : Mesurer à l'aide d'un outil

$\tau_{mc}$  : Mesurer en utilisant le calcul


Situation de découverte : Problème où l'on doit retrouver la contenance d'un baril qui a permis de remplir 2 caisses de 10 bouteilles de 1 L et 12 bouteilles de 1 L. Les éléments de réponse sont fournis par l'image.

**2** **Problème** Le tonneau était plein d'huile d'olive. Marius a versé tout le contenu du tonneau dans les bouteilles d'un litre. Combien de litres contient le tonneau ?



Contenance du tonneau : **32 L**

**3** **Problème** Pour l'anniversaire de Leïla, son papa a acheté tous ces jus de fruits. À la fin du goûter, il reste 1 litre de jus d'orange. Quelle quantité de boisson a été bue ? **7 L**



Problème : Il faut chercher la contenance de boissons bues sachant qu'il reste 1 litre et que l'image nous donne l'information qu'il y a eu 8 litres de boissons d'achetés.

**2 tâches** en lien avec T<sub>52</sub>

Problème : Utiliser les conversions pour pouvoir résoudre un problème.

**1** Observe puis réponds à la question.



Pâte à saumon  
250 g de farine  
50 cl de lait  
2 œufs  
1 cuillère à huile

50 cl  
25 cl  
10 cl

Unités de contenance  
centilitre c  
1 L = 100 c  
1 décilitre dl  
1 L = 10 dl

50 centilitres c'est la moitié d'un litre


Pour réaliser sa recette, Chloé entame une bouteille de 1 L de lait. Quelle quantité de lait restera-t-il dans la bouteille ?

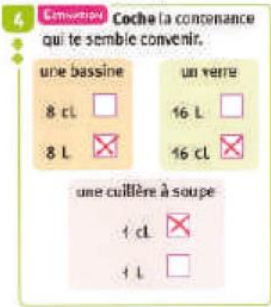
**50 cl c'est la moitié de 1L, donc 1L = 50 cl + 50 cl**  
**1L - 50 cl = 50 cl. Il restera 50 cl dans la bouteille de lait.**

Les différentes relations nécessaires pour résoudre le problème sont présentes sur l'image. **1 tâche** en lien avec T<sub>52</sub>

Problème : Utiliser le calcul pour résoudre un problème de contenances. Deux bouteilles de 75cl ont la même contenance qu'une bouteille de 1L50cL. Cet exercice fait également appel aux relations entre les unités. **1 tâche** en lien avec T<sub>52</sub>



T3 Estimer des mesures de contenance		
<p><math>\tau_{er}</math> : estimer une mesure à partir d'un répertoire de références que les élèves se seront créées</p>	<p>Exercice : Associer la contenance qui convient à un récipient. A partir de références déjà construites ou d'objets réels qui pourront être manipulés par les élèves.</p> <p><b>1 tâche</b></p> 	<p>Situation de découverte : Estimer le nombre de gobelets nécessaire pour remplir une casserole puis un élève effectue la manipulation devant la classe. Confronter des estimations au réel pour se construire des références.</p> <p><b>1 tâche</b></p>
<p><math>\tau_{erc}</math> : estimer une mesure en s'appuyant sur la représentation que l'on a des unités conventionnelles.</p>		<p>Situation de découverte : Des références sont construites avec les élèves pour montrer ce que représente 1cL (contenance d'une cuillère à dessert).</p> <p>Exercice : Estimer la contenance d'un récipient de l'environnement quotidien de l'élève à partir de deux mesures proposées. Cela permet d'insister sur la lecture de l'unité donnée et sur la référence à laquelle elle renvoie.</p>

			 <p>2 tâches</p>
<b>T4 Convertir des unités de mesure de contenance</b>			
<p><math>\tau_{\text{mer}}</math> : Mettre en évidence la relation qui existe entre les différentes unités.</p>		<p>Reprendre la situation de découverte sur la mesure mais avec un étalon différent (environ la moitié du gobelet). Mettre en évidence le fait que quand l'unité de mesure est plus petite, le nombre exprimant la mesure est plus grand.</p> <p>1 tâche</p>	<p>Situation de découverte : Prendre ensuite une autre unité. <b>Si elle est plus grande, il en faudra moins pour remplir le récipient.</b></p> <p>Situation de découverte : A partir de récipients du quotidien de l'élève (bouteille de lait, flacons de crème,... de 1L, 25 cL et 1dL). Mettre en évidence les relations <math>1L = 100cL</math> et <math>1L = 10dL</math>. Le transvasement pourra être utilisé pour construire la relation.</p> <p>2 tâches</p>
<p><math>\tau_{\text{er}}</math> : convertir en s'appuyant sur une connaissance des relations entre les</p>			<p>Problème : Utiliser le calcul pour résoudre un problème de contenances. Deux bouteilles de 75cl ont la même contenance qu'une bouteille de 1L50cL. Cet exercice fait également appel aux relations entre les unités. 1 tâche en lien avec T<sub>53</sub></p>

différentes unités  
de mesure

Problème : Utiliser les conversions pour pouvoir résoudre un problème.

1 Observe puis réponds à la question.

Pâte à saumon  
250 g de farine  
50 cl de lait  
2 œufs  
1 cuillère à huile

50 cl  
25 cl  
10 cl

lait 1L

Unités de contenance  
centilitre cl  
1 L = 100 cl  
décalitre dl  
1 L = 10 dl

50 centilitres c'est la moitié d'un litre

Pour réaliser sa recette, Chloé entame une bouteille de 1 L de lait.  
Quelle quantité de lait restera-t-il dans la bouteille ?

50 cl c'est la moitié de 1L, donc 1L = 50 cl + 50 cl  
1L - 50 cl = 50 cl. Il restera 50 cl dans la bouteille de lait.

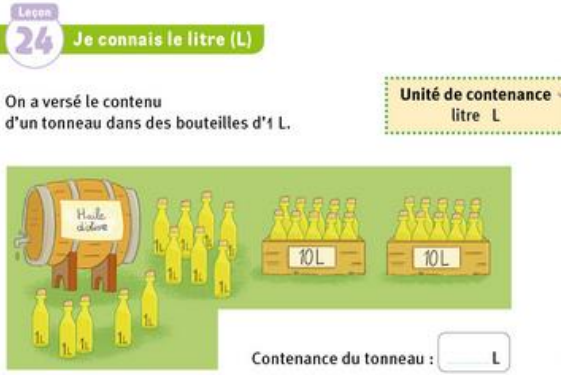

Les différentes relations nécessaires pour résoudre le problème sont présentes sur l'image. 1 tâche en lien avec T<sub>52</sub>

Problème : Utiliser les relations entre L et cL pour résoudre des problèmes.

Problème : Utiliser les relations entre L, cL et dL pour ranger des récipients en fonction de leur contenance.

Problème : utiliser le calcul pour résoudre un problème de contenances. Deux bouteilles de 75cl ont la même contenance qu'une bouteille de 1L50cL. Cet exercice fait également appel aux relations entre les unités.

			Problème nécessitant d'effectuer des conversions pour trouver la réponse. <b>5 tâches</b>
T5 résoudre des problèmes impliquant des contenances			
T51 : résoudre des problèmes de comparaison en utilisant les quatre opérations		Oui <b>2 tâches en lien avec <math>\tau_{pmm}</math> : Technique faisant intervenir une procédure numérique.</b> Cf T1	Oui <b>2 tâches en lien avec <math>\tau_{pmm}</math> : Technique faisant intervenir une procédure numérique.</b> Cf T1
T52 : résoudre des problèmes de mesurage en utilisant les quatre opérations		Oui <b>2 tâches en lien avec <math>\tau_{mc}</math> : Mesurer en utilisant le calcul.</b> Cf T2	Oui <b>5 tâches en lien avec <math>\tau_{mc}</math> : Mesurer en utilisant le calcul.</b> Cf T2
T53 : Résoudre des problèmes nécessitant des conversions simples d'une unité usuelle à une autre.		non	Oui <b>5 tâches en lien avec <math>\tau_{cr}</math> : convertir en s'appuyant sur une connaissance des relations entre les différentes unités.</b> Cf T4

T54 : Anticiper les résultats du problème	Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnement du fichier, ni dans le guide du maître.	Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnement du fichier, ni dans le guide du maître.
Place donnée aux éléments d'institutionnalisation		
Des éléments d'institutionnalisation sont-ils proposés ?	Oui	Oui
Sous quelles formes ?	<p>A l'écrit dans le mémo p 24</p>  <p>Dans le guide du maître la démarche est présentée : comparaison puis mesure mais on n'en parle pas dans le mémo (dans la partie information didactique).</p>	 <p>Dans le guide du maître il est indiqué : « Nous avons travaillé sur la contenance des récipients. Nous avons utilisé trois unités de contenance le L, le dL et le cL. Nous avons vu que 1L=10dL=100cL et 1dL=10cL. Nous avons vu que pour comparer des contenances comme pour les</p>

		Il est aussi précisé que « nous avons étudié les contenances de récipients. Nous avons mesuré des contenances avec un gobelet. Nous avons mesuré la contenance d'un seau avec un litre. Nous avons vu que le L est une unité de contenance ».	longueurs ou les masses, il faut transformer les mesures dans la même unité ». « Faisons le point. Nous avons eu à résoudre des problèmes de contenance mais aussi sur les masses. Nous avons travaillé sur la masse d'1L d'eau : c'est 1kg. Nous avons vu que lorsqu'il y a plusieurs unités de contenance dans un problème, pour faire des calculs, il faut transformer les mesures de façon à avoir la même unité ».
Le savoir y est-il contextualisé ou non ?			

Dans la deuxième séance de CE2, il est proposé de résoudre des problèmes impliquant des contenances et des masses. L'activité préparatoire et l'exercice 5, permettent de construire la référence 1L d'eau a une masse de 1Kg.

## Grille d'analyse Méthode de Singapour

	CP	CE1	CE2
Le concept de contenance est-il travaillé ?		oui	oui
Nombre d'unités d'apprentissage consacrées à cet apprentissage ?		4 séances	6 séances
Commentaires		<p>Le concept de contenance (et de capacité) est défini à partir d'images de la vie quotidienne de l'élève (carafe d'eau, baignoire, aquarium). Le PE questionne les élèves pour faire émerger le concept.</p> <p>Ce manuel choisit de construire le concept de volume d'eau contenu, c'est la quantité d'eau que contient le verre. Les programmes font le choix de ne parler que de contenance en cycle 2.</p>	
Nombre d'activités proposées		5 situations de découverte / 3 exercices / 6 problèmes	4 situations de découverte / 9 exercices / 6 problèmes

Types de tâches et techniques proposées dans les manuels

T1 Comparer des contenances

<p><math>\tau_{ev}</math> : Comparer par estimation visuelle</p>	<p>Situation de découverte : trois verres sont placés sur une table avec des volumes d'eau différents.</p> <p>La comparaison des volumes d'eau contenus dans un verre s'obtient en comparant visuellement les niveaux d'eau. Il est indiqué qu'il faut bien faire prendre conscience aux élèves <b>que les verres sont identiques</b>.</p> <p>Situation de découverte : lire le fichier qui propose la même situation.</p> <p>Exercice : identique à l'activité et situation de découverte. <b>3 tâches</b></p>	<p>Situation de découverte : le contenu d'un verre mesureur est transvasé dans une bouteille d'un litre et dans un bocal d'un litre de forme différente de la bouteille. Faire comprendre aux élèves que la forme n'intervient pas sur la quantité d'eau contenue. Il y a à chaque fois 500mL d'eau même si le niveau d'eau est différent. Faire remarquer que par estimation visuelle, il semble que la bouteille d'un litre et le bocal semblent remplis à la moitié. Le vérifier en versant de nouveau 1/2L. <b>1 tâche</b>.</p>
<p><math>\tau_{cd}</math> : Comparer directement par transvasement</p>	<p>Situation de découverte : Utiliser une carafe remplie d'eau pour comparer la contenance de deux récipients de forme et de hauteur différentes.</p> <p>En fait les deux récipients ont la même contenance. Discussion pour faire émerger ce point.</p> <p>Méthodes : transvaser l'un dans l'autre, remplir les deux récipients à comparer d'eau puis verser</p>	<p>Situation de découverte : le contenu d'un verre mesureur est transvasé dans une bouteille d'un litre et dans un bocal d'un litre de forme différente de la bouteille. Faire comprendre aux élèves que la forme n'intervient pas sur la quantité d'eau contenue. Il y a à chaque fois 500mL d'eau même si le niveau d'eau est différent. Faire remarquer que par estimation visuelle, il semble que la bouteille d'un litre et le bocal</p>



		<p>chacun des contenus dans deux récipients identiques et comparer les niveaux d'eau, utiliser un verre comme étalon. <b>1 tâche</b></p> <p>Situation de découverte : il est proposé de transvaser le contenu d'une carafe dans une bouteille vide. <b>Tout le contenu de la carafe ne peut pas être contenu dans la bouteille. Il est indiqué sur le fichier que la carafe peut contenir plus d'eau que la bouteille. Puis des images montrent que le contenu de la bouteille ne la remplit pas totalement. Il est indiqué sur le fichier que la carafe contient plus d'eau que la bouteille. Ces éléments technologiques sont précisés dans le guide du maître. 1 tâche</b></p>	<p>semblent remplis à la moitié. Le vérifier en versant de nouveau 1/2L. <b>1 tâche.</b></p>
<p><math>\tau_{ci}</math> : Comparer indirectement en utilisant un objet intermédiaire</p>		<p>Situation de découverte : utiliser une carafe remplie d'eau pour comparer deux récipients de forme et de hauteur différentes. En fait, les deux récipients ont la même contenance. Discussion pour faire émerger ce point.</p>	

		<p>Méthodes : transvaser l'un dans l'autre, remplir les deux récipients à comparer d'eau puis verser chacun des contenus dans deux récipients identiques et comparer les niveaux d'eau, utiliser un verre comme étalon. <b>1 tâche</b></p>	
<p><math>\tau_{pnm}</math> : Technique faisant intervenir une procédure numérique donc de mesure : voir type de tâches 2</p>		<p>Situation de découverte : le contenu de la carafe est versé dans n verres identiques et celui de la bouteille dans d'autres verres. Puis comparer les deux contenances en comparant le nombre de verres. <b>1 tâche</b></p> <p>Situation de découverte : utiliser une carafe remplie d'eau pour comparer deux récipients de forme et de taille différentes. En fait les deux récipients ont la même contenance. Discussion pour faire émerger ce point.</p> <p>Méthodes : transvaser l'un dans l'autre, remplir les deux récipients à comparer d'eau puis verser chacun des contenus dans deux récipients identiques et comparer les niveaux d'eau, utiliser un verre comme étalon. <b>1 tâche</b></p>	<p>Exercice : deux verres doseurs contenant 500mL mais de forme différente. <b>On met en évidence que le niveau d'eau ne traduit rien de la contenance quand les récipients sont de forme différente. 1 tâche</b></p> <p>Exercice : comparer deux contenances pour en compléter une afin d'avoir la même contenance dans les deux récipients. <b>1 tâche</b></p>

		<p>Situation de découverte et activité : Le PE apporte des récipients : une bouteille d'un litre remplie, plusieurs verres doseurs vides un récipient d'un <math>\frac{1}{2}</math> litre rempli et une cruche remplie d'1.5 litre. Des élèves viennent au tableau et par transvasement comparent les différentes contenances. <b>1 tâche</b></p>	
T2 Mesurer des contenances			
<p><math>\tau_{mru}</math> : Mesurer en reportant et en comptant des unités élémentaires</p>		<p>Situation de découverte : utiliser une carafe remplie d'eau pour comparer deux récipients de forme et de taille différentes. En fait les deux récipients ont la même contenance. Discussion pour faire émerger ce point.</p> <p>Méthodes : transvaser l'un dans l'autre, remplir les deux récipients à comparer d'eau puis verser chacun des contenus dans deux récipients identiques et comparer les niveaux d'eau, utiliser un verre comme étalon. <b>1 tâche</b></p> <p>Situation de découverte : le contenu de la carafe est versé dans n verres identiques et celui de la</p>	<p>Situation de découverte : le contenu d'un verre mesureur est transvasé dans une bouteille d'un litre et dans un bocal d'un litre de forme différente de la bouteille. Faire comprendre aux élèves que la forme n'intervient pas sur la quantité d'eau contenu. Il y a à chaque fois 500mL d'eau même si le niveau d'eau est différent. Faire remarquer que par estimation visuelle, il semble que la bouteille d'un litre et le bocal semble rempli à la moitié. Le vérifier en versant de nouveau 1/2L. <b>1 tâche.</b></p>

		<p>bouteille dans d'autres verres. Puis comparer les deux contenances en comparant le nombre de verres. <b>1 tâche</b></p> <p>Exercices d'application : <b>2 tâches</b></p> <p>Problème : vider une bassine avec un petit verre ou avec un grand verre. Demander quelle est l'équipe qui devra vider le plus de verres ? <b>La technologie est précisée dans le guide du maître : plus l'unité de mesure est petite, plus il faudra d'unités pour mesurer une même quantité. 1 tâche</b></p>	
$\tau_{mo}$ : Mesurer à l'aide d'un outil		<p>Situation de découverte : Le PE remplit un verre mesureur avec de l'eau. Un élève doit lui dire d'arrêter quand il y a 1L d'eau.</p> <p><b>1 tâche</b></p>	<p>Exercice : calculer la contenance globale à partir de plusieurs mesures exprimées par une illustration de verres doseurs. Le matériel est mis à la disposition des élèves. <b>1 tâche</b></p>
$\tau_{mc}$ : Mesurer en utilisant le calcul		<p>Problème : un litre de sirop est placé dans un récipient de 4 litres. Quelle est la contenance d'eau rajoutée pour que le récipient soit rempli ? <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>52</sub></p> <p>Problème : Le PE montre aux élèves une bouteille 1.5L contenant du sirop. Il complète la bouteille</p>	<p>Exercice : deux verres doseurs contenant 500mL mais de forme différente. <b>On met en évidence que le niveau d'eau ne traduit rien de la contenance quand les récipients sont de forme différente. 1 tâche</b></p> <p>Problème : Une cuillère à café contient 5mL d'eau. Il y a 20 gouttes d'eau dans 1mL. Combien de gouttes</p>

	<p>avec le contenu d'un verre mesureur de 1L. Il demande aux élèves quelle était la quantité de sirop au départ. La situation de découverte est également questionnée par les élèves et le maître. <b>2 tâches</b> en lien avec T<sub>52</sub></p> <p>Trois problèmes additifs utilisant des mesures en litre sont proposés dans le fichier. La méthode en barre est avancée comme solution pour résoudre ces problèmes. <b>3 tâches</b> en lien avec T<sub>52</sub></p>	<p>d'eau y a-t-il dans une cuillère à café ? <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>52</sub></p> <p>Exercice : calculer la contenance globale à partir de plusieurs mesures exprimées par une illustration de verres doseurs. Le matériel est mis à la disposition des élèves. <b>1 tâche</b></p> <p>Problèmes : trouver la contenance manquante pour avoir 1L. <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>52</sub></p> <p>Exercice : comparer deux contenances pour en compléter une afin d'avoir la même contenance dans les deux récipients. <b>1 tâche</b></p> <p>Exercice : connaissant la contenance d'un récipient (1cL) calculer la contenance de n récipients ? <b>1 tâche</b></p> <p>Exercice : trouver la contenance de récipients construits à partir du matériel de numération (cube, barre, pavé) sachant que l'on connaît la contenance des éléments de base (1 cube c'est 1mL, 1 barre c'est 1dL, ...). <b>1 tâche</b></p> <p>Problème : La contenance d'une grande bonbonne est le double de la contenance d'une petite bonbonne. La contenance de la petite bonbonne est de 17L. Quelle</p>
--	--	---

			<p>est la contenance totale des deux bonbonnes réunies ?</p> <p>Dans le guide du maître il est proposé une « pratique guidée » se basant sur la méthode en barre. <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>52</sub></p> <p>Problème : la contenance de trois carafes est proposée. Il est demandé de trouver la différence de contenance entre la plus grande et la plus petite. <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>52</sub></p> <p>Problème : il est ensuite demandé de trouver la contenance totale des trois carafes en L et mL. <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>52</sub></p> <p>Problème : une citerne contient 800L d'essence. 500L d'essence sont vendus, le reste est utilisé pour remplir intégralement des bidons de 40dL. Combien de bidons de 40dL ont été remplis ? <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>52</sub></p>
T3 Estimer des mesures de contenance			
<p><b>τ<sub>er</sub></b> : Estimer une mesure à partir d'un répertoire de références que les</p>		<p>Le PE demande aux élèves de citer des récipients qui ont une contenance de 1L. <b>1 tâche</b></p> <p>Exercice : estimer la contenance d'objets du quotidien (un arrosoir, une brique de jus de fruit et</p>	<p>Estimer la contenance d'objet de la vie courante (une tasse, une bouteille de lait, une carafe). <b>1 tâche</b></p>

élèves se seront créées		un tonneau) avec des mesures respectives qu'il faut associer. <b>1 tâche</b>	
$\tau_{erc}$ : Estimer une mesure en s'appuyant sur la représentation que l'on a des unités conventionnelles.			Exercice : complète les contenances avec les unités manquantes : L, cL, dL et mL Une cuillère à dessert : 1 ... Un dé à coudre : 4 ... Une grande bouteille d'eau : 2 ... <b>1 tâche</b>
T4 Convertir des unités de mesure de contenance			
$\tau_{mer}$ : Mettre en évidence la relation qui existe entre les différentes unités.		Problème : vider une bassine avec un petit verre ou avec un grand verre. Demander quelle est l'équipe qui devra vider le plus de verres ? <b>La technologie est précisée dans le guide du maître : plus l'unité de mesure est petite, plus il faudra d'unités pour mesurer une même quantité. 1 tâche</b> Situation de découverte : Construire la relation qui existe entre les différentes unités (dL, cL et mL) en utilisant le bloc de 1000, la plaque de 100, la barre de 10 et l'unité. La correspondance 1L d'eau fait 1kg est proposée aux élèves. <b>1 tâche</b>	Situation de découverte : Construire la relation entre mL et L. La méthode de Singapour assume le choix de travailler le mL alors que ce n'est pas dans les programmes. Ce lien est construit à partir d'un verre mesureur de 1L et d'une éprouvette de 100 mL. <b>1 tâche</b> Situation de découverte : Construire la relation qui existe entre les différentes unités (dL, cL, mL et L) en utilisant le bloc de 1000, la plaque de 100, la barre de 10 et l'unité. Puis dans la séance suivante cette relation est réactivée à partir de récipients divers. <b>Le</b>

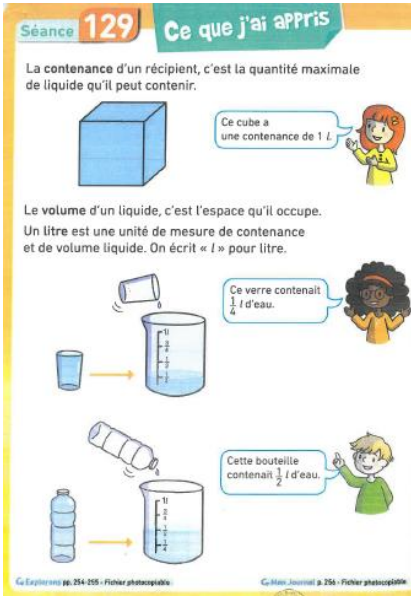
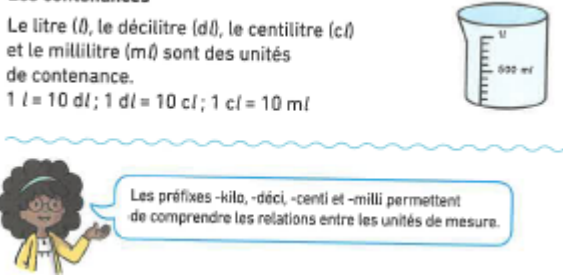
			lien entre les préfixes de numération et de contenance est fait. 1 tâche
<p><math>\tau_{cr}</math> : Convertir en s'appuyant sur une connaissance des relations entre les différentes unités de mesure</p>			<p>Situation de découverte : le contenu d'un verre mesureur est transvasé dans une bouteille d'un litre et dans un bocal d'un litre de forme différente de la bouteille. Faire comprendre aux élèves que la forme n'intervient pas sur la quantité d'eau contenue. Il y a à chaque fois 500mL d'eau même si le niveau d'eau est différent. Faire remarquer que par estimation visuelle, il semble que la bouteille d'un litre et le bocal semblent remplis à la moitié. Le vérifier en versant de nouveau 1/2L. On construit l'égalité <math>500\text{mL}+500\text{mL}=1000\text{mL}=1\text{L}</math> 1 tâche.</p> <p>Exercices : convertir des contenances exprimées en L en mL et vice-versa. 1 tâche</p> <p>Exercices : convertir des contenances exprimées en dL en cL et vice-versa. 3 tâches</p> <p>Exercices : convertir des contenances dans les différentes unités (mL, cL, dL et L) 3 tâches</p>



			<p>Problème : il est ensuite demandé de trouver la contenance totale des trois carafes en L et mL. <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>53</sub></p> <p>Problème : une citerne contient 800L d'essence. 500L d'essence sont vendus, le reste est utilisé pour remplir intégralement des bidons de 40dL. Combien de bidons de 40dL ont été remplis ? <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>53</sub></p>
<b>T5 résoudre des problèmes impliquant des contenances</b>			
<b>T<sub>51</sub></b> : Résoudre des problèmes de comparaison en utilisant les quatre opérations		Non	Non
<b>T<sub>52</sub></b> : Résoudre des problèmes de mesurage en utilisant les quatre opérations		Oui <b>5 tâches</b> Cf T2	Oui <b>4 tâches</b> Cf T2
<b>T<sub>53</sub></b> : Résoudre des problèmes nécessitant des		Non	Oui <b>2 tâches</b> Cf T4

conversions simples d'une unité usuelle à une autre.			
T54 : Anticiper les résultats du problème		Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnement du fichier, ni dans le guide du maître.	Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnement du fichier, ni dans le guide du maître.
Place donnée aux éléments d'institutionnalisation			
Des éléments d'institutionnalisation sont-ils proposés ?		Oui	Oui
Sous quelles formes ?		<p>A la fin de chaque séance dans le livre du maître, il est proposé une synthèse de la séance</p> <p>Séance 1</p> <p>J'ai appris le sens du mot contenance et capacité</p> <p>Je sais que les récipients différents peuvent avoir la même contenance même s'ils ont des formes différentes.</p> <p>Je connais plusieurs manières de comparer les contenances de deux récipients. Je peux les</p>	<p>A la fin de chaque séance dans le livre du maître, il est proposé une synthèse de la séance</p> <p>Séance 1</p> <p>Je sais que le litre et le millilitre sont des unités de mesure de contenance.</p> <p>Je sais que le litre c'est 1000mL.</p> <p>Je sais convertir le litre et millilitre et vice-versa.</p> <p>Je sais qu'une mesure associe toujours une quantité à une unité.</p>


	<p>comparer soit directement, en versant le liquide d'un récipient dans l'autre, soit en utilisant plusieurs petits récipients identiques.</p> <p>Séance 2</p> <p>Je sais ce qu'est le volume d'un liquide</p> <p>Je connais plusieurs manières de comparer des volumes ou des contenances : en les versant dans des récipients identiques plus grands et en comparant les niveaux de liquide ; en comptant combien il faut verser d'un même petit récipient pour remplir les deux récipients différents.</p> <p>Séance 3</p> <p>Je sais ce qu'est un litre et je connais l'écriture 1L.</p> <p>Je sais utiliser un verre mesureur d'un litre pour savoir si un récipient contient plus ou moins d'un litre.</p> <p>Je sais utiliser un verre mesureur d'un litre pour trouver la contenance d'un récipient, en comptant combien il faut de verres doseurs pour remplir ce récipient.</p> <p>Séance 4</p>	<p>Séance 2</p> <p>Je sais que le litre et le millilitre sont des unités de mesure de contenance.</p> <p>Je sais qu'il est possible de convertir le litre en millilitre et vice-versa.</p> <p>Séance 3</p> <p>Je sais que le décilitre et le centilitre sont des unités de mesure de contenance.</p> <p>Je sais convertir des dL en cL et vice-versa.</p> <p>Je sais qu'un petit cube d'1cm<sup>3</sup> peut contenir 1mL d'eau.</p> <p>Séance 4</p> <p>Je sais que le litre, le millilitre, le décilitre et le centilitre sont des unités de mesure de contenance.</p> <p>Je sais qu'un petit cube d'1cm<sup>3</sup> peut contenir 1mL d'eau.</p> <p>Séance 5 et 6</p> <p>Je sais que chaque grandeur peut être mesurée avec différentes unités.</p> <p>Je sais qu'une mesure sans unité n'a pas de sens.</p>
--	---	--

	<p>Je sais résoudre des problèmes de « volume » (vocabulaire proposé dans le guide du maître) à l'aide d'une addition, d'une soustraction ou d'une multiplication.</p> <p>Je sais résoudre des problèmes où deux réponses sont possibles en faisant des essais.</p> <p>Trace écrite à la fin de l'unité</p> 	<p>Je sais que pour une même grandeur les unités de mesure sont liées entre elles.</p> <p>Je sais résoudre des problèmes à 1 ou 2 étapes liés aux grandeurs.</p> <p><b>Les contenance</b> Le litre (l), le décilitre (dl), le centilitre (cl) et le millilitre (ml) sont des unités de contenance. <math>1\text{ l} = 10\text{ dl}</math>; <math>1\text{ dl} = 10\text{ cl}</math>; <math>1\text{ cl} = 10\text{ ml}</math></p> 
<p>Le savoir y est-il contextualisé ou non ?</p>	<p>Oui il fait clairement référence aux situations proposées dans le fichier : le bloc de mille, le verre mesureur.</p>	<p>non</p>

1 exercice est proposé en CE2 pour découvrir la masse d'1L d'eau.

## Grille d'analyse Opération maths Hatier

	CP	CE1	CE2
Le concept de contenance est-il travaillé ?	N	oui	oui
Nombre d'unités d'apprentissage consacrées à cet apprentissage ?		1 séance période 4	2 séances période 5 (pour information 5 séances pour les longueurs)
Nombre d'activités proposées		1 situation de découverte / 5 exercices / 2 problèmes	2 situations de découverte / 7 exercices / 3 problèmes
Types de tâches et techniques proposées dans les manuels			
T1 Comparer des contenances		NB : préciser le nombre de tâches en fonction du type de tâches	
$\tau_{cv}$ : Comparer par estimation visuelle		Situation de découverte : Demander aux élèves d'estimer visuellement quel est l'objet qui a la plus grande contenance : la bouteille d'1L ou la carafe. <b>1 tâche</b>	
$\tau_{cd}$ : Comparer directement par transvasement		Situation de découverte : Transvaser le contenu de la bouteille d'1L dans la carafe. « S'il reste de l'eau dans la bouteille, c'est que la carafe contient	

		<p>moins d'1L sinon elle contient plus d'un litre ».</p> <p>C'est un élève qui fait la manipulation devant la classe. <b>1 tâche</b></p>	
<p><math>\tau_{ci}</math> : Comparer indirectement en utilisant un objet intermédiaire</p>		<p>Situation de découverte : Pour vérifier la réponse à l'exercice découvrons ensemble, question « souligne le récipient qui a la plus petite contenance (verre ou tasse) », il est proposé dans le livre du maître que le PE effectue un transvasement. <b>1 tâche</b></p>	
<p><math>\tau_{pnm}</math> : Technique faisant intervenir une procédure numérique donc de mesure : voir type de tâches 2</p>		<p>Exercice découvrons ensemble. La contenance 1L est représentée soit par 5 verres, soit par 2 bols soit par 4 tasses. Il est demandé de comparer celui qui a la plus grande et la plus petite contenance.</p>  <p><b>1 tâche</b></p>	<p>Exercice : Comparer des contenances exprimées en L et cL pour les ranger de la plus petite à la plus grande. Comme les unités sont les mêmes, il s'agit de comparer les nombres en commençant par ceux qui ont le L comme unité puis ceux des cL. <b>1 tâche</b></p>

Comparer des contenances pour les ranger de la plus grande à la plus petite. Comme l'unité est la même, il s'agit de travailler sur les nombres.



**1 tâche**

Les unités verre, tasse et bol sont schématisées pour représenter une contenance. Il faut déduire par le calcul quelle est la table où il y a exactement 2L et celle où il y a moins d'1L de lait.

Table A	Table B	Table C

- Sur quelle table y a-t-il exactement 2 litres de lait ? **C**
- Sur quelle table y a-t-il moins d'un litre de lait ? **B**

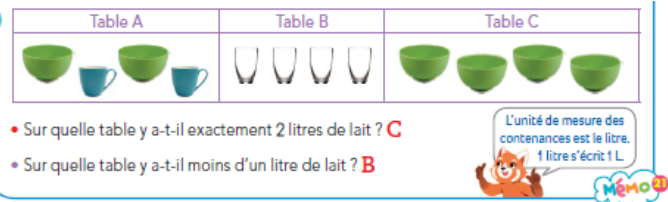
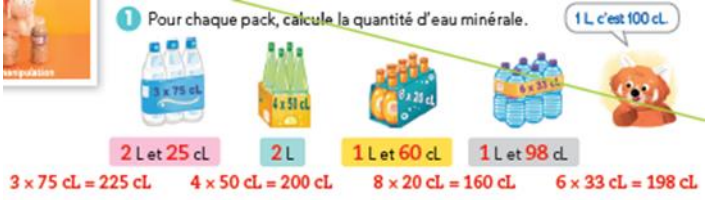
L'unité de mesure des contenances est le litre. 1 litre s'écrit 1 L.

**1 tâche** en lien avec T<sub>51</sub>

T2 Mesurer des contenances

$\tau_{mru}$  : Mesurer en reportant et en comptant des unités élémentaires

Situation de découverte : Remplir par transvasement les récipients X, Y et Z avec 1L d'eau pour savoir combien de fois il faut répéter l'opération. **1 tâche**

<p><math>\tau_{mo}</math> : Mesurer à l'aide d'un outil</p>		<p>Situation de découverte : Transvaser le contenu d'une bouteille dans un verre mesureur. Faire lire le résultat par deux élèves.</p> <p>Utiliser un verre mesureur pour lire la quantité de lait contenue dans celui-ci et marquer le niveau correspondant à une contenance donnée. <b>2 tâches</b></p>
<p><math>\tau_{mc}</math> : Mesurer en utilisant le calcul</p>	<p>Les unités verre, tasse et bol sont schématisées pour représenter une contenance. Il faut déduire par le calcul sur quelle table il y a exactement 2L et celle sur laquelle il y a moins d'1L de lait.</p>  <p><b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>52</sub></p> <p>Problème : avec 1L d'eau, Jules remplit 5 verres. Avec 3 L d'eau combien de verres remplit-il ? <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>52</sub></p>	<p>Comparer des contenances exprimées en L et cL pour les ranger de la plus petite à la plus grande. <b>Comme les unités sont les mêmes, il s'agit de comparer les nombres en commençant par ceux qui ont le L comme unité puis ceux des cL.</b> <b>1 tâche</b></p> <p>Pour chaque pack, calcule la quantité d'eau minérale.</p>  <p>L'élève doit calculer en utilisant des données en cL puis convertir pour donner le résultat. <b>1 tâche</b></p>



		<p>Résoudre un problème de Cocktail. 3 tâches en lien avec T<sub>52</sub></p> <p><b>6 Problème</b></p> <p>a. Pour faire ce cocktail, de quelle quantité de jus de citron a-t-on besoin ? <b>20 cL</b> <math>10 \times 2 = 20</math></p> <p>b. Quelle quantité de jus de pamplemousse faut-il ? <b>Il faut 50 cL de jus de pamplemousse.</b></p> <p>c. Quelle quantité d'eau faut-il ajouter ? <b>Ta réponse : Il faut ajouter 70 cL d'eau.</b> <b>Tes calculs :</b> <math>10 + 20 + 50 + 50 = 130</math> <math>200 - 130 = 70</math></p> <p>d. Quelle quantité de boisson chaque personne aura-t-elle ? <b>Ta réponse : Chaque personne aura 25 cL.</b> <b>Tes calculs :</b> <math>200 : 8 = 25</math> ou <math>200 = 8 \times 25</math></p> <div data-bbox="1825 327 2033 614" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Cocktail des îles</b> 8 personnes</p> <p>Dans la coupe, verser :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>10 cL de sirop de grenade</li> <li>le double de jus de citron</li> <li>50 cL de jus d'orange</li> <li>50 cL de jus de pamplemousse</li> </ul> <p>Compléter avec de l'eau, obtenir 2 L de cocktail.</p> </div> <p><b>5 Problème</b> Dans ce pichet de 1/2 L, on a versé le contenu de 2 tasses d'eau de 1 dL. Combien de tasses d'eau faudra-t-il encore verser pour remplir complètement le pichet ? <b>Ta réponse : Il faudra verser encore 3 tasses.</b> <b>Tes calculs :</b> <math>1/2 \text{ L} = 5 \text{ dL}</math> <math>5 - 2 = 3</math></p> <p><b>6 Problème</b> On a déjà versé dans le seau 6 bouteilles de 150 cL et 3 tasses de 1 dL. Combien de bouteilles ou de tasses faut-il ajouter pour que le seau soit plein ? <b>Ta réponse : Il faudra ajouter 7 dL, c'est-à-dire 7 tasses.</b> <b>Tes calculs :</b> <math>150 \text{ cL} = 15 \text{ dL}</math> <math>15 \times 6 = 90</math> <math>90 + 3 = 93</math> <math>10 \text{ L} = 100 \text{ dL}</math> <math>100 - 93 = 7</math></p>
--	--	---

T3 Estimer des mesures de contenance

τ<sub>er</sub> : Estimer une mesure à partir d'un répertoire de références que les

**DÉCOUVRONS ENSEMBLE**


1 Ces 6 récipients ont des contenances différentes. Recopie chaque étiquette sous le récipient qui convient.


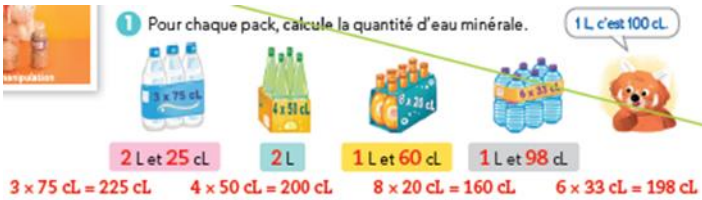
5 000 L   1/2 L   10 L   1 cL   200 L   1 dL

1 L = 10 dL  
1 dL se lit un décilitre.  
La moitié d'un litre se dit « un demi-litre » et s'écrit 1/2 L.

10 L   1/2 L   1 cL   200 L   1 dL   5 000 L



élèves se seront créées			Les références qu'ils se sont construites à partir de la manipulation d'objets réels, les aident à répondre mais ils doivent également avoir une représentation des unités conventionnelles. <b>1 tâche</b>
τ <sub>erc</sub> : Estimer une mesure en s'appuyant sur la représentation que l'on a des unités conventionnelles.		Situation avec les verres, tasses et bols : Demander aux élèves de prévoir combien d'exemplaires de chaque récipient il faudrait pour 2L d'eau. <b>Faire constater qu'il en faudrait le double. 1 tâche</b>	Différentes bouteilles sont présentées aux élèves (20cL, 33cL, 50cL, 75cL, 1L, 1.5L et 5L). On demande aux élèves de dire la quantité d'eau que peut contenir chacune des bouteilles.  <b>2 tâches</b>
T4 Convertir des unités de mesure de contenance			
τ <sub>mer</sub> : Mettre en évidence la relation qui existe entre les différentes unités.		Exercice : La contenance 1L est représentée soit par 5 verres, soit par 2 bols soit par 4 tasses. Il est demandé de comparer celui qui a la plus grande et la plus petite contenance.	Exercice : En transvasant des récipients de 20cL, 33cL et 50cL dans une bouteille de 1L, construire l'égalité 100cL = 1L.

	 <p>Rose, Jules et Nora ont chacun une bouteille de 1 litre de lait.</p> <p>Avec ma bouteille, je remplis ces verres de lait.</p> <p>Avec la mienne, je remplis ces bols.</p> <p>Et moi, je remplis ces tasses.</p> <p><b>1 tâche</b></p> <p>Exercice : Demander aux élèves de dire combien de fois on peut remplir un récipient avec une bouteille d'1L. (Récipient X=1/2L, Y=250 mL et Z=200mL) donc 2, 4 ou 5 fois. <b>1 tâche</b></p>	<p>En partant de l'équivalence entre L et cL, trouver l'équivalence entre cL et dL sachant que 1L = 10dL</p> <p><b>2 tâches</b></p>
<p><b>τ er :</b> Convertir en s'appuyant sur une connaissance des relations entre les différentes unités de mesure</p>		 <p>1 Pour chaque pack, calcule la quantité d'eau minérale. 1 L c'est 100 cL.</p> <p>2 L et 25 cL    2 L    1 L et 60 cL    1 L et 98 cL</p> <p><math>3 \times 75 \text{ cL} = 225 \text{ cL}</math>    <math>4 \times 50 \text{ cL} = 200 \text{ cL}</math>    <math>8 \times 20 \text{ cL} = 160 \text{ cL}</math>    <math>6 \times 33 \text{ cL} = 198 \text{ cL}</math></p> <p>L'élève doit calculer en utilisant des données en cL puis convertir pour donner le résultat. <b>1 tâche</b></p> <p>Additionner deux nombres exprimés en cL puis convertir le résultat en L. <b>1 tâche</b></p>

Résoudre un problème de cocktail. 2 tâches en lien avec T<sub>53</sub>

6 Problème

- a. Pour faire ce cocktail, de quelle quantité de jus de citron a-t-on besoin ? **20 cL**  $10 \times 2 = 20$   
 b. Quelle quantité de jus de pamplemousse faut-il ?  
**Il faut 50 cL de jus de pamplemousse.**  
 c. Quelle quantité d'eau faut-il ajouter ?

Ta réponse : **Il faut ajouter 70 cL d'eau.**

Tes calculs :  $10 + 20 + 50 + 50 = 130$   $200 - 130 = 70$

- d. Quelle quantité de boisson chaque personne aura-t-elle ?

Ta réponse : **Chaque personne aura 25 cL.**

Tes calculs :  $200 : 8 = 25$  ou  $200 = 8 \times 25$

**Cocktail des îles**

Dans la coupe, verser :

- 10 cL de sirop de citron
- le double de jus de pamplemousse
- 50 cL de jus d'orange
- 50 cL de jus de pamplemousse

Compléter avec de l'eau pour obtenir 2 L de cocktail.

↳ Exercice

5 Problème

Dans ce pichet de 1/2 L, on a versé le contenu de 2 tasses d'eau de 1 dL. Combien de tasses d'eau faudra-t-il encore verser pour remplir complètement le pichet ?

Ta réponse : **Il faudra verser encore 3 tasses.**

Tes calculs :  $1/2 \text{ L} = 5 \text{ dL}$   
 $5 - 2 = 3$



6 Problème

On a déjà versé dans le seau 6 bouteilles de 150 cL et 3 tasses de 1 dL. Combien de bouteilles ou de tasses faut-il ajouter pour que le seau soit plein ?

Ta réponse : **Il faudra ajouter 7 dL, c'est-à-dire 7 tasses.**

Tes calculs :  $150 \text{ cL} = 15 \text{ dL}$   $15 \times 6 = 90$   
 $90 + 3 = 93$   $10 \text{ L} = 100 \text{ dL}$   $100 - 93 = 7$



Exercice : pour convertir des contenances et passer du L au CL et au dL. (3 exercices) 3 tâches

T5 résoudre des problèmes impliquant des contenances			
T51 : Résoudre des problèmes de comparaison en utilisant les quatre opérations		Oui 1 tâche Cf T1	Non
T52 : Résoudre des problèmes de mesurage en utilisant les quatre opérations		Oui 2 tâches Cf T2	Oui 6 tâches Cf T2
T53 : Résoudre des problèmes nécessitant des conversions simples d'une unité usuelle à une autre.		Non	Oui 5 tâches Cf T4
T54 : Anticiper les résultats du problème		Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnement du fichier, ni dans le guide du maître.	Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnement du fichier, ni dans le guide du maître.

Place donnée aux éléments d'institutionnalisation			
Des éléments d'institutionnalisation sont-ils proposés ?		Oui	oui
Sous quelles formes ?		<p>Dans le guide du maître il est indiqué : « Pour comparer les contenances de deux récipients, on peut effectuer des transvasements ».</p> <p>A l'écrit, dans le mémo p. 21 : Le litre (L) est une unité de mesure de contenance.</p>	<p>Dans le guide du maître, p. 285, il est indiqué : « Pour mesurer des contenances, on utilise comme unité le litre (L) ou le centilitre (cL). 1L = 100 cL »</p> <p>Dans le guide du maître, p. 295, il est indiqué : « 1litre = 10 décilitres = 100 centilitres</p> <p>1L = 10dL = 100cL</p> <p>1dL = 10cL</p> <p>½ L = 50 cL</p>
Le savoir y est-il contextualisé ou non ?		Le savoir est décontextualisé. Seul le dessin d'une bouteille de lait fait écho à l'exercice de découverte proposé.	Le savoir est décontextualisé.

## Grille d'analyse MHM

	CP	CE1	CE2
Le concept de contenance est-il travaillé ?	N	Oui	Oui
Nombre d'unités d'apprentissage consacrées à cet apprentissage ?			
Commentaires		<p><b>Les mesures</b></p> <p>Le travail sur les grandeurs et mesures, notamment sur les masses et les contenances, peut se révéler quelque peu artificiel à l'école. Il ne prendra tout son sens que dans une mise en action concrète et réelle. Cela s'inscrit donc dans une nécessaire interdisciplinarité, dans un projet scientifique, artistique ou autre qui va au-delà de ce que propose la méthode. Intégrez ces projets dans vos programmations. Voici quelques propositions de mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- suivre une recette de cuisine (gâteaux, cocktails de jus de fruits...);</li> <li>- fabriquer un pluviomètre ;</li> <li>- fabriquer un mobile (<i>mesurer et partager des ficelles...</i>) ;</li> <li>- fabriquer une clepsydre, etc.</li> </ul>	
Nombre d'activités proposées		3 problèmes	1 situation de découverte / 1 exercice / 2 problèmes

Types de tâches et techniques proposées dans les manuels

T1 Comparer des contenances

<p><math>\tau_{ev}</math> : Comparer par estimation visuelle</p>			<p>Situation de découverte : Quatre récipients à la contenance proche et à la forme très différente remplis d'eau sont donnés à des groupes d'élèves. Ils doivent classer les récipients en fonction de leur contenance par estimation visuelle. Puis les élèves procèdent comme ils veulent pour vérifier : « utilisation d'étalon, d'un objet pour mesurer. L'objectif est de les faire travailler sur les contenances, de prendre conscience que la forme apparente peut-être trompeuse et qu'il faut vérifier ». <b>1 tâche</b></p>
<p><math>\tau_{cd}</math> : Comparer directement par transvasement</p>		<p>Problème : « La maîtresse vide entièrement une petite bouteille d'encre verte dans une bouteille bleue vide. La bouteille verte est vide mais il reste encore de la place dans la bouteille bleue. Quelle bouteille à la plus grande contenance ? »          Pour résoudre ce problème les élèves doivent avoir construit la technologie : « si le contenu de l'un des récipients peut être entièrement transvasé dans un autre récipient, c'est que le</p>	



		premier a une contenance inférieure ou égale à celle du second ». qui est sous-jacente mais non explicitée dans le manuel. 1 tâche	
$\tau_{ci}$ : Comparer indirectement en utilisant un objet intermédiaire			
$\tau_{pnm}$ : Technique faisant intervenir une procédure numérique donc de mesure : voir type de tâches 2			
T2 Mesurer des contenances			
$\tau_{mru}$ : Mesurer en reportant et en comptant des unités élémentaires		<p>Problème : Mohammed a un verre de 20 cL pour remplir une bouteille de 1L. Combien de verres va-t-il verser pour remplir la bouteille totalement ?</p> <p>Lucie prépare un cocktail pour sa fête anniversaire. Dans la grande carafe, elle verse un litre d'eau gazeuse, 20cL de jus d'orange et</p>	<p>Situation de découverte : Quatre récipients à la contenance proche et à la forme très différente remplis d'eau sont donnés à des groupes d'élèves. Ils doivent classer les récipients en fonction de leur contenance par estimation visuelle. Puis les élèves procèdent comme ils veulent pour vérifier : « utilisation d'étalon, d'un objet pour mesurer. L'objectif est de les faire travailler sur les contenances, de</p>

		30cL de jus d'ananas. Quelle quantité de liquide en cL il y a dans la carafe ? <b>2 tâches</b> en lien avec T <sub>52</sub>	prendre conscience que la forme apparente peut-être trompeuse et qu'il faut vérifier ». <b>1 tâche</b> Problème : Mohammed a un verre de 25 cL pour remplir une bouteille de 2L. Combien de verres va-t-il verser pour remplir la bouteille totalement ? <b>1 tâche</b> en lien avec T <sub>52</sub> + problème de Lucie <b>1 tâche</b>
$\tau_{mo}$ : Mesurer à l'aide d'un outil			Situation de découverte : Quatre récipients à la contenance proche et à la forme très différente remplis d'eau sont donnés à des groupes d'élèves. Ils doivent classer les récipients en fonction de leur contenance par estimation visuelle. Puis les élèves procèdent comme ils veulent pour vérifier : « utilisation d'étalon, d'un objet pour mesurer. L'objectif est de les faire travailler sur les contenances, de prendre conscience que la forme apparente peut-être trompeuse et qu'il faut vérifier ». <b>1 tâche</b>
$\tau_{mc}$ : Mesurer en utilisant le calcul			
T3 Estimer des mesures de contenance			
$\tau_{er}$ : Estimer une mesure à partir d'un			

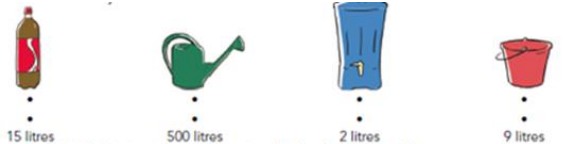
répertoire de références que les élèves se seront créées			
$\tau_{erc}$ : Estimer une mesure en s'appuyant sur la représentation que l'on a des unités conventionnelles.			
T4 Convertir des unités de mesure de contenance			
$\tau_{mer}$ : Mettre en évidence la relation qui existe entre les différentes unités.			
$\tau_{er}$ : Convertir en s'appuyant sur une connaissance des relations entre les différentes unités de mesure		<p>Problème : Mohammed a un verre de 20 cL pour rempli une bouteille de 1L. Combien de verres va-t-il verser pour remplir la bouteille totalement ?</p> <p>Lucie prépare un cocktail pour sa fête anniversaire. Dans la grande carafe, elle verse un litre d'eau gazeuse, 20cL de jus d'orange et</p>	<p>Exercice : Convertir des mesures données en l en cL ou dL ou mL et inversement. 1 tâche</p> <p>Problème : Mohammed a un verre de 25 cL pour rempli une bouteille de 2L. Combien de verres va-t-il verser pour remplir la bouteille totalement ? <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>53</sub> + pbm de Lucie <b>1 tâche</b></p>

		30cL de jus d’ananas. Quelle quantité de liquide en cL il y a dans la carafe ? <b>2 tâches</b> en lien avec T <sub>52</sub>	
T5 résoudre des problèmes impliquant des contenances			
<b>T<sub>51</sub></b> : Résoudre des problèmes de comparaison en utilisant les quatre opérations		Oui <b>1 tâche</b> Cf T1	Non
<b>T<sub>52</sub></b> : Résoudre des problèmes de mesurage en utilisant les quatre opérations		Oui <b>2 tâches</b> Cf T2	Oui <b>2 tâches</b> Cf T2
<b>T<sub>53</sub></b> : Résoudre des problèmes nécessitant des conversions simples d’une unité usuelle à une autre.		Oui <b>2 tâches</b> Cf T4	Oui <b>2 tâches</b> Cf T4

T54 : Anticiper les résultats du problème		Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnement du fichier, ni dans le guide du maître.	Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnement du fichier, ni dans le guide du maître.
Place donnée aux éléments d'institutionnalisation			
Des éléments d'institutionnalisation sont-ils proposés ?		Pas spécifiquement. Juste la phrase « Sachant que $1L=1000mL=100cL$ » est précisée avant une proposition de problème à résoudre.	Oui
Sous quelles formes ?			Il est demandé au PE « dans la synthèse de repréciser le vocabulaire, les unités (L, cL, mL) et de faire le parallèle avec les unités de longueur puis faire un point sur leur connaissance sur le sujet ».
Le savoir y est-il contextualisé ou non ?		décontextualisé	décontextualisé

## Grille d'analyse Litchi, Istra

	CP	CE1	CE2
Le concept de contenance est-il travaillé ?	N	Oui	Oui
Nombre d'unités d'apprentissage consacrées à cet apprentissage ?		1 unité découpée en 2 séances	1 unité découpée en 2 séances
Commentaires		L'apprentissage est annoncé au début de la séance puis vérifié par les propositions faites.	La séance 2 est un entraînement différencié de ce qui a été découvert en séance 1
Nombre d'activités proposées		2 situations de découverte/ 3 exercices / 2 problèmes	2 situations de découverte / 12 exercices / 3 problèmes
Types de tâches et techniques proposées dans les manuels			
T1 Comparer des contenances			
$\tau_{ev}$ : Comparer par estimation visuelle			

<p><math>\tau_{cd}</math> : Comparer directement par transvasement</p>	<p>Situation de découverte : Estimer le nombre de fois qu'il faut vider une bouteille d'un litre pour remplir un bidon de 3L ? de 5L ? Les élèves font des hypothèses puis le PE vérifie par transvasement. <b>1 tâche</b></p>	
<p><math>\tau_{ci}</math> : Comparer indirectement en utilisant un objet intermédiaire</p>		
<p><math>\tau_{pnm}</math> : Technique faisant intervenir une procédure numérique donc de mesure : voir type de tâches 2</p>	<p>Situation de découverte : Après avoir estimé la contenance des différents récipients, ils doivent comparer les contenances au L. <b>1 tâche</b></p> <div style="text-align: center;">  <p>15 litres      500 litres      2 litres      9 litres</p> </div> <p>Exercice : Comparer différents récipients pour savoir s'ils contiennent plus ou moins d'un litre. <b>1 tâche</b></p> <p>Situation de découverte : Ranger des contenants de la plus petite contenance à la plus grande. Les</p>	<p>Exercice : comparer des mesures après avoir effectué les conversions nécessaires. <b>1 tâche</b></p>

		<p>contenants et leur mesure en litre sont projetés. Le PE conclut après un temps de recherche que « <b>On range des contenances dans l'ordre croissant comme on range des nombres en numération</b> ». <b>1 tâche</b></p> <p>Exercice : C'est la même tâche que dans l'une des situations recherche. <b>1 tâche</b></p>	
<b>T2 Mesurer des contenances</b>			
$\tau_{mru}$ : Mesurer en reportant et en comptant des unités élémentaires			<p>Situation de découverte : Par groupe les élèves manipulent. Ils ont une bouteille d'un litre, une d'un <math>\frac{1}{2}</math> L et un autre récipient de 25 cL. Ils doivent dire combien il faut vider de petites bouteilles dans la bouteille d'1L pour la remplir. Même question avec le récipient de 25 cL. L'égalité <math>1L=100cL</math> est mise en avant. <b>1 tâche</b></p>
$\tau_{mo}$ : Mesurer à l'aide d'un outil			
$\tau_{mc}$ : Mesurer en utilisant le calcul		<p>Situation de découverte : Après avoir estimé la contenance des différents récipients, ils doivent comparer les contenances au L. <b>1 tâche</b></p>	<p>Exercice : comparer des mesures après avoir effectué les conversions nécessaires. <b>1 tâche</b></p>





Exercice : Comparer différents récipients pour savoir s'ils contiennent plus ou moins d'un litre. **1 tâche**

Situation de découverte : Ranger des contenants de la plus petite contenance à la plus grande. Les contenants et leur mesure en litre sont projetés. Le PE conclut après un temps de recherche que « **On range des contenances dans l'ordre croissant comme on range des nombres en numération** ». **1 tâche**

Exercice : C'est la même tâche que dans l'une des situations de découverte. **1 tâche**

Problème : Samia achète 4 petites bouteilles de soda et 2 grandes. Une petite bouteille contient la moitié d'un litre et la grande contient 2 litres. Calcule la contenance totale qu'elle a achetée. **1 tâche** en lien avec T<sub>52</sub>

Problème : calculer une quantité d'eau après avoir converti les contenances. **1 tâche** en lien avec T<sub>52</sub>

Exercices : calculer des mesures après conversion. **2 tâches**


Problèmes :

**Résoudre des problèmes**


**A5** Il y avait 150 cL dans la bouteille de jus de fruits. Lola a bu 2 verres de 20 cL chacun.  
\* Quelle quantité de jus de fruits reste-t-il dans la bouteille ?

**B6** Pour le goûter d'anniversaire, Samia a acheté 4 L de jus de fruits, 8 canettes de 25 cL de soda et 2 bouteilles de 150 cL d'eau.  
\* Quelle quantité totale de boisson Samia a-t-elle achetée ?  
**Donne** ta réponse en L.

**2 tâches** en lien avec T<sub>52</sub>



	<p>Exercice : Calculer le nombre de litres qu'il faut verser pour remplir le grand récipient dont la mesure est donnée dans la même unité. <b>1 tâche</b></p> <p>Problème : Calculer la quantité d'eau totale contenue dans différents récipients. <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>52</sub></p>	
T3 Estimer des mesures de contenance		
<p><b>τ<sub>er</sub></b> : Estimer une mesure à partir d'un répertoire de références que les élèves se seront créées</p>	<p>Situation de découverte : Après avoir montré différents récipients de contenance 1L, le PE explique « que ces récipients ont une contenance de 1L. La contenance d'un récipient c'est le nombre de litres qu'il contient quand il est plein ».</p> <p>Il est ensuite demandé d'estimer la contenance des récipients suivants qui sont projetés. <b>1 tâche</b></p> <div style="text-align: center;">  <p>15 litres      500 litres      2 litres      9 litres</p> </div> <p>Exercice : Estimer la contenance d'un récipient. Relier l'objet à la réponse adéquate. <b>1 tâche</b></p>	

		Situation de découverte : Estimer le nombre de fois qu'il faut vider une bouteille d'un litre pour remplir un bidon de 3L ? de 5L ? Les élèves font des hypothèses puis le PE vérifie par transvasement. <b>1 tâche</b>	
$\tau_{\text{erc}}$ : Estimer une mesure en s'appuyant sur la représentation que l'on a des unités conventionnelles.			
T4 Convertir des unités de mesure de contenance			
$\tau_{\text{mer}}$ : Mettre en évidence la relation qui existe entre les différentes unités.			Situation de découverte : Par groupe les élèves manipulent. Ils ont une bouteille d'un litre, une d'un $\frac{1}{2}$ L et un autre récipient de 25 cL. Ils doivent dire combien il faut vider de petites bouteilles dans la bouteille d'1L pour la remplir. Même question avec le récipient de 25 cL. L'égalité 1L=100cL est mise en avant. <b>1 tâche</b>

			<p>Situation de découverte : L'image amène à réaffirmer l'égalité <math>1L=100cL</math> et de construire celle de <math>1L=10dL</math>. <b>1 tâche</b></p>
<p><math>\tau_{cr}</math> : Convertir en s'appuyant sur une connaissance des relations entre les différentes unités de mesure</p>			<p>Problème : Le contenu d'une bassine est vidé dans des bouteilles. Leur contenance est précisée sur chacune des bouteilles dans des unités différentes. Il est demandé quelle était la contenance de la bassine ? <b>1 tâche</b> en lien avec T<sub>53</sub></p> <p>Dans la consigne du problème, il est précisé qu'avant de calculer il faut convertir toutes les contenance dans la même unité.</p> <p>Exercices : calculer la contenance en cL en <b>utilisant le tableau des contenance</b>. <b>2 tâches + 2 tâches niveau de difficulté 2</b></p> <p>Exercice : un de conversion, <math>3l = \dots dL</math>, un de comparaison après conversion. <b>2 tâches + 3tâches niveau de difficulté 2</b></p> <p>Problèmes :</p> <div data-bbox="1265 1085 1915 1284" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #f08080; color: white; margin: 0;">Résoudre des problèmes</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><b>A5</b> Il y avait 150 cL dans la bouteille de jus de fruits. Lola a bu 2 verres de 20 cL chacun.</p> <p>* Quelle quantité de jus de fruits reste-t-il dans la bouteille ?</p> </div> <div style="width: 10%; text-align: center;">  </div> <div style="width: 45%;"> <p><b>B6</b> Pour le goûter d'anniversaire, Samia a acheté 4 L de jus de fruits, 8 canettes de 25 cL de soda et 2 bouteilles de 150 cL d'eau.</p> <p>* Quelle quantité totale de boisson Samia a-t-elle achetée ?</p> <p><b>Donne</b> ta réponse en L.</p> </div> </div> </div> <p><b>2 tâches</b> en lien avec T<sub>53</sub></p>

T5 résoudre des problèmes impliquant des contenances			
T51 : Résoudre des problèmes de comparaison en utilisant les quatre opérations		Non	Non
T52 : Résoudre des problèmes de mesurage en utilisant les quatre opérations		Oui 2 tâches Cf T2	Oui 3 tâches Cf T2
T53 : Résoudre des problèmes nécessitant des conversions simples d'une unité usuelle à une autre.		Non	Oui 3 tâches Cf T4
T54 : Anticiper les résultats du problème		Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnement du fichier, ni dans le guide du maître.	Rien n'invite explicitement les élèves à le faire ni dans le questionnement du fichier, ni dans le guide du maître.



	<p style="text-align: center;"><b>L'unité de capacité</b></p>  <p>La capacité d'un récipient, c'est le nombre de litres qu'il contient lorsqu'il est plein. Le litre est l'unité de mesure des capacités.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Problèmes sur les contenances</b></p> <p>Contenance totale = contenance A + contenance B</p> <p>Contenance A = contenance totale - contenance B</p> <p>Contenance totale = contenance A × nombre de fois</p> <p>Contenance d'1 part = contenance totale : nombre de parts</p> 
<p>Le savoir y est-il contextualisé ou non ?</p>	<p>décontextualisé</p>	<p>décontextualisé</p>

## Annexe 2 Mise au travail des différents types de tâches

Codes utilisés dans le tableau suivant pour représenter les manuels :

- 1.1 Bramand, N. et al. (2019). Pour comprendre les maths, fichier livre de l'élève CE1. Paris : Hachette éducation.
- 1.2 Bramand, N. et al. (2020). Pour comprendre les maths, fichier de l'élève CE2. Paris : Hachette éducation.
- 2.1 Brissiaud, R. et al. (2016). J'apprends les maths, fichier de l'élève CE1. Paris : Retz.
- 2.2 Brissiaud, R. et al. (2017). J'apprends les maths, fichier de l'élève CE2. Paris : Retz.
- 3.1 Charnay, R. et al. (2020). Cap Maths, fichier livre de l'élève CE1. Paris : Hatier.
- 3.2 Charnay, R. et al. (2016). Cap Maths, fichier de l'élève CE2. Paris : Hatier.
- 4.1 Dias, T. et al. (2019). Archimaths, fichier de l'élève CE1. Paris : Magnard.
- 4.2 Dias, T. et al. (2020). Archimaths, fichier de l'élève CE2. Paris : Magnard.
- 5.1 Jardy, J. et al. (2019). Vivre les maths, fichier de l'élève CE1. Paris : Nathan.
- 5.2 Jardy, J. et al. (2019). Vivre les maths, fichier de l'élève CE2. Paris : Nathan.
- 6.1 Neagoy, M. et al. (2020). Méthode de Singapour, fichier 2 de l'élève CE1. Paris : La librairie des écoles.
- 6.2 Neagoy, M. et al. (2018). Méthode de Singapour, fichier 2 de l'élève CE2. Paris : La librairie des écoles.
- 7.1 Peltier, M-L. et al. (2017). Opération Maths, fichier de l'élève CE1. Paris : Hatier.
- 7.2 Peltier, M-L. et al. (2018). Opération Maths, fichier de l'élève CE2. Paris : Hatier.



Pour une même activité, différents types de tâches peuvent être mobilisés. Nous calculons dans ce tableau le nombre de fois où chaque type de tâches est mobilisé																		
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2
<b>T1 Comparer des contenances</b>	5	4		1	3	8	9	5	4		9	4	7	1		1	5	1
$\tau_{cv}$ : Comparer par estimation visuelle		1			1	4	3		2		3	1	2			1		
$\tau_{cd}$ : Comparer directement par transvasement	1	1			2	1	1	1			2	1	1				1	
$\tau_{ci}$ : Comparer indirectement en utilisant un objet intermédiaire						1	1		1		1		1					
$\tau_{pnm}$ : Technique faisant intervenir une procédure numérique donc de mesure : voir type de tâches 2	4	2		1		2	4	4	1		3	2	3	1			4	1
<b>T2 Mesurer des contenances</b>	5	3		4	1	7	11	8	6	4	11	11	3	7	2	4	7	8
$\tau_{mru}$ : Mesurer en reportant et en comptant des unités élémentaires	3	2			1	2	4		3	2	4		1		2	3		2
$\tau_{mo}$ : Mesurer à l'aide d'un outil				1			2	1			1	2		2		1		
$\tau_{mc}$ : Mesurer en utilisant le calcul	2	1		3		5	5	7	3	2	6	10	2	5			7	6
<b>T3 Estimer des contenances</b>		2					1	2	1	3	2	2	1	3			3	

$\tau_{er}$ : Estimer une mesure à partir d'un répertoire de références que les élèves se seront créées							2	1	1	2	1		1			3		
$\tau_{erc}$ : Estimer une mesure en s'appuyant sur la représentation que l'on a des unités conventionnelles.		2					1		2		1	1	2					
<b>T4 Convertir des unités de mesure de contenance</b>		4		4		8	3	10	1	9	2	15	1	7	2	2		12
$\tau_{mer}$ : Mettre en évidence la relation qui existe entre les différentes unités.				1				2	1	2	1		1	2				
$\tau_{cr}$ : Convertir en s'appuyant sur une connaissance des relations entre les différentes unités		4		3		8	3	8		7	1	15		5	2	2		12
<b>T5 résoudre des problèmes impliquant des contenances</b>	3	4		3		5	18	13	3	12	6	8	3	11	5	4	2	6
<b>T51</b> : Résoudre des problèmes de comparaison en utilisant les quatre opérations	1	2						2	2	1	2			1				
<b>T52</b> : Résoudre des problèmes de mesurage en utilisant les quatre opérations	2			2		3	15	7	2	5	6	6	2	6	2	2	2	3

<b>T53</b> : Résoudre des problèmes nécessitant des conversions simples d'une unité usuelle à une autre.		2		1		2	1	4		5		2		5	2	2		3
<b>T54</b> : Anticiper les résultats du problème																		

Annexe 3 Répartition des types de tâches et techniques mobilisés dans une même activité

				Nombre de tâches qui mobilisent						
		Nbre de tâches	dont Pbm	1 type de tâche et 1 technique	dont pbm	1 type de tâche et plusieurs techniques	dont pbm	plusieurs types de tâches	dont pbm	dont comparer
Pour comprendre les maths	CE1	5	2	1	1			4	1	3
	CE2	7	2	2		1		4	2	2
J'apprends les maths	CE1	0	0							
	CE2	5	2	2				3	2	
Cap maths	CE1	2	0	1		1				
	CE2	11	3	4	1	1		6	2	2
Archimaths	CE1	20	1 5	15	1 2	2		3	3	
	CE2	16	7	8	1			8	6	
VLM	CE1	6	2	2	1	1		3	1	2
	CE2	7	3					7	3	
Singapour	CE1	14	6	11	6			3		2

	CE2	19	6	15	4			4	2	2
Opération maths	CE1	8	2	2	1	1		5	1	4
	CE2	12	3	7	1			5	2	
MHM	CE1	3	3	1	1			2	2	
	CE2	4	2	1		1		2	2	
Litchi	CE1	7	2	3	2			4		
	CE2	17	3	6				11	3	3
Total		16	63	81	31	8		74	32	20
		3								

## Éléments de séquence sur les contenances

### Grandeurs et mesures – Cycle 2 – CE2

#### Manuel de référence : Outils pour les maths

#### Compétences :

- Comparer, estimer, mesurer des longueurs, des masses, des contenances, des durées.
- Utiliser le lexique, les unités et les instruments de mesures spécifiques à ces grandeurs.
- Résoudre des problèmes impliquant des contenances.

#### Séance découverte

**Objectif de séance :** Comprendre que cL et L représentent une quantité de liquide (une contenance) et que l'on utilise le cL pour les petites quantités et le L pour les grandes quantités.

#### Déroulement :

- **Situation problème :** disposer 4 bouteilles de 25 cL vide et une bouteille de 1 L vide. Ecrire la question en haut du tableau : Qu'est ce qui peut contenir le plus d'eau : la bouteille d'un litre ou les 4 bouteilles de 25 cL ?
- **Temps de recherche :** en binôme sur l'ardoise.
- **Propositions de différentes procédures** par des élèves au tableau.
- **Vérifier les hypothèses :** 4 élèves vont remplir les petites bouteilles. On les transvase dans la grande pour constater que les 2 quantités sont égales.
- **Institutionnalisation :** valider que  $1\text{ L} = 100\text{ cL}$ . L'inscrire dans le tableau de conversion. Le L est utilisé pour les grandes quantités, le cL pour les petites quantités.
- **Lire ensemble le « Je retiens »** page 90.

**Matériel :** bouteilles d'eau, saladier marqué à 1L, ardoise, manuel page 90

#### Séance d'entraînement

**Objectif de séance :** Convertir des contenances (cL – L) et résoudre un problème spécifique à ces grandeurs.

#### Déroulement :

- Distribuer les tableaux de conversion. Expliquer le fonctionnement oralement et étayer avec des exemples.
- Retour oral sur la leçon.
- **Exercice 1 page 90** sur l'ardoise.
- **Exercice 3 et 4 page 90** dans le cahier du jour : recherche individuelle puis correction collective.

**Matériel :** Manuel page 90, cahier du jour, tableau de conversion.

#### Séance d'évaluation

Cf fiche d'évaluation

Annexe 5 Fiches de préparation de la PES Lu, pratique ordinaire

Niveau : CE1	Séquence : Mesurer des contenances : le litre p.130	
Domaine disciplinaire : Mathématiques		P5 S6
Grandeur et mesure		1 séance
<u>Attendus de fin de cycle :</u>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparer, estimer, mesurer des longueurs, des masses, des contenances, des durées             <ul style="list-style-type: none"> <li>- utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs</li> </ul> </li> </ul>		
<u>Compétences :</u>		<u>Objectifs :</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimer les ordres de grandeurs de quelques longueurs, masses et contenances en relation avec les unités métriques.</li> <li>• Vérifier avec un instrument dans les cas simples :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordres de grandeur des unités usuelles en les associant à quelques objets familiers ;</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduire une unité de contenance : le litre (L)</li> <li>• Découvrir la mesure des contenances et résoudre des problèmes impliquant les contenances</li> </ul>

Séance 1		<b>Matériel :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deux récipients en verre étiquetés A et B (de section plus « large » et avec la plus grande contenance), de sections différentes, remplis d'eau.</li> <li>- Une bouteille vide d'un litre et demi</li> <li>- Un entonnoir</li> <li>- Un seau</li> </ul>		
Phases :	Déroulement		Modalités	Différenciation
	Rôle de l'enseignant	Activités de l'élève		
<b>Réactivation</b> Apprécier le niveau d'intégration de ce qui a été travaillé.	Nous avons travaillé avec la balance de Roberval, à quoi sert-elle ?	Les élèves rappellent les connaissances déjà acquises. <u>Réponse attendue :</u> « Elle sert à peser des objets »	⌚ 5 min Collectif	



		« Elle sert à comparer la masse de deux objets »		
<b>Mise en projet</b> Permettre aux élèves de donner du sens à l'activité.	Aujourd'hui, nous allons nous familiariser avec une nouvelle unité : le litre.		Collectif	
<b>Phase de recherche</b>	1/ je présente les récipients A et B aux élèves, et je leur demande : « D'après vous, lequel de ces deux récipients contient le plus d'eau ? »  Je demande à ceux qui pensent que c'est le récipient A de lever la	Les élèves observent les deux récipients et indiquent celui qui contient le plus d'eau.	⌚ 10 min	

	main. Puis, nous faisons de même avec le récipient B.			
	2/ Je leur montre ensuite une bouteille vide. « Pour nous aider à savoir lequel contient le plus d'eau, nous allons utiliser cette bouteille. Qui a une idée sur la manière dont nous allons procéder ? »	- Les élèves formulent des hypothèses. =) Nous retenons la bonne solution si elle a été formulée.	Collectif	
<b>Mise en commun</b> Faire décrire et conduire à la justification des procédures. Développer l'argumentation	Nous transvasons le contenu du récipient A dans la bouteille. On repère par un trait le niveau atteint. On vide l'eau dans le seau. Nous procédons de la même manière pour le récipient B. =) nous comparons les 2 niveaux : le trait le plus haut correspond au récipient qui a la plus grande contenance.		Collectif	



	<p>réipient jusqu'à ce que le réipient soit plein.</p> <p>Attention, il faut bien compter combien de gobelets vous avez versés pour remplir le réipient.</p> <p>Au tableau, j'écris « <i>Pour remplir le ..... nous avons versé ... gobelets.</i> »</p>	<p>nombre de gobelets versés.</p> <p>- Nous rangeons ensuite les réipients du plus grand contenant au plus petit.</p>		
<p><b>Mise en commun</b></p> <p>Faire décrire et conduire à la justification des procédures.</p> <p>Développer l'argumentation</p>	<p>Le contenant le plus grand est celui dans lequel nous avons pu verser le plus de d'eau.</p> <p>Nous avons pu les comparer en utilisant des gobelets identiques.</p>	<p>⌚ 5 min</p> <p>Collectif</p>		

<b>Phase d'entrainement</b>	<p>Avant de laisser travailler les élèves individuellement, nous expliquons les différents exercices.</p> <p>Je circule dans les rangs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un élève lit la consigne.</li> <li>- Un autre reformule.</li> </ul>	<p>⌚ 15 min</p> <p>Individuel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elève Sa : ex 1,3 et 4</li> </ul>
<p><b>Institutionnalisation</b></p> <p>Récapituler l'essentiel. Dégager ce qui est à retenir.</p> <p>Construire un point d'appui pour les séances suivantes.</p>	<p>Aujourd'hui, nous avons :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etudié les contenances des récipients</li> <li>• Mesuré les contenances avec un gobelet</li> <li>• Vu que le litre est une unité de contenance</li> </ul> <p>=) mémo 24</p>		<p>⌚ 5 min</p> <p>Collectif</p>	

Niveau : CE2	Séquence : Le litre, le décilitre et le centilitre. P.143	
Domaine disciplinaire : Mathématiques		P5 S5
Grandeur et mesure		2 séances
<u>Attendus de fin de cycle :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparer, estimer, mesurer des longueurs, des masses, <b>des contenances</b>, des durées <ul style="list-style-type: none"> <li>- utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs</li> </ul> </li> </ul>		
<u>Compétences :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimer les ordres de grandeurs de quelques longueurs, masses et <b>contenances</b> en relation avec les unités métriques.</li> <li>• Mesurer des contenances avec des instruments adaptés</li> <li>• Résoudre des problèmes impliquant les contenances</li> </ul>		<u>Objectifs :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Découvrir le décilitre (dL), le centilitre (cL)</li> <li>• Connaitre et utiliser les relations entre L, dL et cL</li> <li>• Estimer, ranger des contenances</li> </ul>
Séance 1	Matériel :	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casserole</li> <li>- Unités de mesure non conventionnelles (gobelet, bocal, litre)</li> <li>- Une réserve d'eau</li> </ul>		
Phases :	Déroulement		Modalités	Différenciation
	Rôle de l'enseignant	Activités de l'élève		
<b>Réactivation</b> Apprécier le niveau d'intégration de ce qui a été travaillé.	Nous avons déjà travaillé plusieurs unités de mesure, pourriez-vous me rappeler lesquelles ?	Les élèves rappellent les connaissances déjà acquises. <u>Réponse attendue :</u> « le gramme, le kilogramme, la tonne » « le mètre, le décimètre, le centimètre et le millimètre »	⌚ 5 min Collectif	
<b>Mise en projet</b> Permettre aux élèves de donner du sens à l'activité.	Aujourd'hui, nous allons nous familiariser avec de nouvelles unités, des unités		Collectif	

	de contenance le litre, le décilitre et le centilitre			
<b>Phase de recherche</b>	<p>1/ Je leur montre une casserole et je leur demande : « D'après vous, combien de verres faut-il verser pour remplir la casserole ? »</p> <p>« Écrivez votre proposition sur l'ardoise. »</p> <p>Après un court temps de réflexion, je demande à un élève de venir faire la mesure devant les autres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un élève prend le verre et remplit la casserole.</li> <li>- Les autres élèves comptent le nombre de verres.</li> </ul>	⌚ 10 min	



	Nous comparons notre résultat avec l'estimation des élèves.			
	2/ nous allons recommencer l'expérience mais avec un nouveau verre (plus petit). Pensez-vous qu'il faudra plus ou moins ou autant que précédemment ?	- Un élève recommence avec ce nouveau verre plus petit.	Collectif	
<b>Mise en commun</b> Faire décrire et conduire à la justification des procédures. Développer l'argumentation	Nous constatons que plus le verre est petit, plus il en faut pour remplir la casserole.  Nous en déduisons que si nous prenons une unité plus grande, il faudra moins de verres pour remplir la casserole.  Nous pouvons dire que nos mesures sont approximatives (tout dépend comment nous remplissons le verre). Il faut prendre une unité usuelle : le litre.		Collectif	

<p><b>Phase de recherche</b></p>	<p><u>Matériel :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bouteilles plastiques (1L, 50 cL et 25 cL)</li> <li>- Flacons avec des contenances en cL (type doliprane enfants)</li> <li>- Cuillères à café et à soupe</li> </ul> <p>Δ le mL n'est pas vu en CE2</p> <p>1/ Je commence par noter aux tableaux les différentes unités que les élèves peuvent lire sur les différents flacons et récipients.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L : litre</li> <li>- dL : décilitre</li> <li>- cL : centilitre</li> </ul>	<p>⌚ 5 min</p> <p>Collectif</p>	<p>⌚ 10 min</p>
----------------------------------	--	--	---------------------------------	-----------------

	<p>2/ Je demande aux élèves de remplir une bouteille d'eau de 1 L</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avec des bouteilles de 50 cL.</li> </ul> <p>Je note au tableau :</p> $50 \text{ cL} + 50 \text{ cL} = 100 \text{ cL} = 1 \text{ L}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Avec des bouteilles de 25 cL</li> </ul> <p>Je note :</p> $25 \text{ cL} + 25 \text{ cL} + 25 \text{ cL} + 25 \text{ cL} = 100 \text{ cL} = 1 \text{ L}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>Avec des flacons de 1 dL</li> </ul>	<p>Les élèves vont remplir 2 bouteilles de 50 cL pour remplir celle d'1 L.</p> <p>Les élèves vont utiliser 4 bouteilles de 25 cL</p> <p>Ils en utilisent 10.</p>	Groupes	
--	--	--	---------	--



procédures. Développer l'argumentation	1 dL = 10 cL		
Séance 2		Matériel : - Fichier de maths p. 143	
<b>Réactivation</b> Apprécier le niveau d'intégration de ce qui a été travaillé.	Hier, nous avons travaillé sur des unités de contenance, quelles sont les relations que nous devons retenir ?  =) j'écris ces relations au tableau pour les exercices.	Les élèves rappellent les connaissances déjà acquises. <u>Réponse attendue :</u> 1 L = 100 cL 1 L = 10 dL 1 dL = 10 cL	⌚ 5 min Collectif
<b>Phase d'entrainement</b>	Nous lisons les consignes des différents exercices, je	Les élèves font les 4 exercices.	⌚ 20 min Collectif

	<p>demande à un élève de reformuler pour chacun.</p> <p>Je les invite à prendre un brouillon ou leur ardoise pour faire un schéma pour le problème (ex 2).</p>			
<p><b>Institutionnalisation</b></p> <p>Récapituler l'essentiel. Dégager ce qui est à retenir.</p> <p>Construire un point d'appui pour les séances suivantes.</p>	<p>Cette semaine, nous avons travaillé sur la contenance des récipients.</p> <p>Nous avons utilisé trois unités de contenance : le litre, le décilitre et le centilitre.</p> <p>Nous avons vu que :</p> <p>1 L = 100 cL</p> <p>1 L = 10 dL</p> <p>1 dL = 10 cL</p> <p>Nous avons vu que pour comparer des contenances, comme pour les longueurs et les masses, il faut transformer les mesures dans la même unité.</p> <p>=) mémo 31</p>	<p>⌚ 5 min</p> <p>Collectif</p>		

## Annexe 6 Transcription de l'entretien du 8 juin 2021 avec le PES AI

Tour de parole (TdeP 1) Chercheur (C) : Ce que j'ai fait c'est que j'ai repris votre préparation et j'ai prévu quelques questions d'explicitation que je souhaite reprendre avec vous. Au départ de votre travail, vous avez noté ce que vous appelez des compétences, qui pour moi correspondent aux attendus du BO. On est d'accord ?

TdeP 2 AI : Oui, c'est ça.

TdeP 3 C : Puis, vous définissez votre objectif pour la première séance qui est la séance de découverte. Cet objectif est : « comprendre que cL et L représentent une quantité de liquide, une contenance et qu'on utilise le cL pour les petites quantités et le L pour les grandes quantités ». Alors moi, ma première question est d'ordre général et dépasse le contenu de votre proposition. Je souhaiterais savoir quelle est la place de cette séquence dans le parcours d'apprentissage des élèves ? Je m'explique, est-ce que vous avez eu l'occasion de voir ce qui était fait en CE1 ? Et est-ce qu'il a été travaillé quelque chose d'autre sur les contenances en CE2 dans ce que, vous, vous avez pu proposer ?

TdeP 4 AI : Non, cette séquence est l'unique endroit où l'on a travaillé sur les contenances dans le domaine mathématique. Et euh... non, je n'avais pas non plus les ... ce qu'ils avaient acquis du niveau CE1.

TdeP 5 C : D'accord...

TdeP 6 AI : On n'avait pas communiqué là-dessus.

TdeP 7 C : Quand vous dites : c'est la seule séquence où j'ai travaillé sur les contenances en mathématiques, ça sous-entend que vous avez travaillé les contenances dans un autre domaine ou non ?

TdeP 8 AI : Non, nous ne l'avons travaillé qu'en mathématiques et uniquement sur ce temps-là, donc quatre séances en tout. J'en avais prévu trois dans ma préparation mais ça s'est découpé en quatre temps. J'ai finalement fait deux séances d'entraînement.

TdeP 9 C : D'accord

TdeP 10 AI : Souvent j'adapte... sur les notions, quand je vois que c'est trop dur, je rajoute une séance d'entraînement.

TdeP 11 C : Avant de rentrer dans le cœur de votre séance de découverte, j'avais une question toujours globale, encore une, pour savoir quelle place vous donnez aux comparaisons de grandeur ? Votre premier attendu est « Comparer, mesurer et estimer des grandeurs » donc autour de la comparaison de grandeur. Est-ce que vous avez donné une place à cette dimension ou pas ?

TdeP 12 A1 : S'il y avait une place, c'aurait été pendant la découverte, on avait plusieurs contenants différents avec des contenances différentes. J'avais mes petites bouteilles, mes saladiers donc là on a pu. Les élèves ont pu se rendre compte que les contenants étaient de contenances différentes car on a ensuite transvasé après les quatre petits ou deux petits dans un ...euh ... voilà... pour qu'ils se rendent compte que les deux petits avaient moins de contenance que le grand saladier que ... C'était vraiment à ce moment-là qu'on a travaillé les comparaisons je pense et après on était plus sur la conversion, résolution de petits problèmes et voilà même l'estimation mais la comparaison juste à ce moment-là. Il n'y a pas eu de travail spécifique sur une séance particulière.

TdeP 13 C : D'accord, et à la fin de ce travail vous avez eu l'occasion de parler de la comparaison ? Quand vous dites ils ont transvasé...ou ça s'est fait naturellement mais ce n'était pas l'objet de votre travail donc ce que vous avez mis en avant comme apprentissages lors de cette séance c'étaient plus les conversions ?

TdeP 14 A1 : Ça a plus été l'objectif visé de comprendre que mais euh... les cL correspondent à des litres

TdeP 15 C : Hum...

TdeP 16 A1 : Mais après on a dû voir que...on s'est dit, bah oui la bouteille a l'air plus petite donc voilà...donc peut-être que deux ou trois bouteilles vont pouvoir remplir le grand saladier mais non, on n'a pas vraiment formalisé cela.

TdeP 17 C : D'accord. Si par rapport à cette question, si on se repose la question du parcours d'apprentissage de l'élève, est-ce que c'est un apprentissage qui vous paraît indispensable à traiter à un moment ou à un autre, ou finalement l'idée d'aller vers les relations entre les différentes unités vous semble plus importante ?

TdeP 18 A1 : Bah, c'est vrai qu'on aurait pu partir de juste des comparaisons visuelles, tiens j'ai l'impression que ça, ça contient plus que ça, euh..., même comparer des contenances égales



mais avec des formes différentes mais en CE2 j'avais estimé qu'il valait mieux aller directement sur le travail de euh... de modélisation enfin sur euh ... les unités, la conversion etc. Et la résolution de problèmes. Mais ça aurait pu être un travail en amont on aurait pu faire ça.

TdeP 19 C : D'accord, merci. Je reprends maintenant votre déroulé de la première séance avec certains éléments et notamment je voulais revenir sur la proposition des différentes procédures utilisées par les élèves. Est-ce que vous avez souvenir de ce que les élèves ont pu vous proposer à ce moment-là ? Quand dans votre préparation vous dites " différentes procédures".

TdeP 20 Al : Je me permets de regarder la préparation...

TdeP 21 C : Allez-y ...

TdeP 22 Al : Il y en avait deux ou trois... ah oui je me souviens... (temps de réflexion, silence)  
Alors j'avais eu de mémoire plusieurs procédures, différentes ... en tout cas hypothèses euh ...  
Déjà il faut savoir que le matériel, il y a que moi qui le manipulait. C'était en période de COVID et tout ça, je n'avais pas pu leur donner du matériel. Donc c'était juste, ils voyaient devant la classe les quatre petites bouteilles et la grande bouteille. Je leur ai posé la question euh... ils avaient déjà la contenance de chaque, ils avaient 25cL et ils savaient que la bouteille faisait un L. j'en ai eu qui avait déjà la connaissance, qui ont tout de suite fait  $25+25+25+25 = 100$  et qui savaient que 1L c'était 100cL donc j'avais ça de correct. Après j'avais eu aussi euh... du... j'avais eu certains qui étaient sur le ... le chiffre  $25+25+25+25=100$  et l'autre fait un donc les quatre bouteilles ont plus de contenance que la plus grande bouteille. Ça je me souviens que j'avais eu ça aussi, et de mémoire j'avais les trois propositions en fait, les trois hypothèses que la grande contient plus que les petites euh...là je pense que c'étaient plus des élèves qui étaient sur la perception visuelle et j'avais eu les trois. J'avais des élèves qui n'avaient même pas besoin de cette découverte, qui connaissaient, qui avaient la correspondance, qui avaient retenu ça. J'avais ceux qui étaient euh ... sur du numérique sans prendre en compte l'unité de mesure en disant que les petites allaient contenir plus et euh... j'avais les autres qui disaient que c'est la grande bouteille qui va contenir le plus. voilà un petit peu de mémoire ... j'avais tout eu. Et du coup, j'avais demandé les procédures forcément en ciblant ceux qui n'avaient pas la bonne procédure et après en demandant à un élève d'expliquer bah... que oui on avait 100cL et que ça faisait un litre.

TdeP 23 C : Et vous l'avez vérifié par la manipulation cette relation ?

TdeP 24 A1 : Oui je l'ai validée par la manipulation. Oui, je me souviens ça y est j'avais posé les trois procédures au tableau, on a ... demandé à des élèves de venir transvaser et après du coup qu'est-ce qu'on en conclut ? euh... ah oui c'est égal, donc là on avait notre égalité, on a validé en écrivant après au tableau  $100cL=1L$  et après on était allé vers la présentation du tableau plus formel, le tableau de conversion. Mais oui c'était un peu ça, le déroulement de la découverte.

TdeP 25 C : D'accord. Effectivement j'avais pointé cette idée d'utiliser le tableau de conversion qu'on retrouve et dans la trace écrite, le « je retiens » du manuel et ensuite dans des outils que vous pouvez distribuer aux élèves pour travailler, c'est ça ?

TdeP 26 A1 : C'est ça, on distribue les petits tableaux, à la fin de la séance de découverte en prévision des séances d'entraînement. Je le plastifie souvent et ils ont chacun un petit comme ça dans leur bannette et ils prennent s'ils ont besoin pendant leur séance d'entraînement.

TdeP 27 C : D'accord, d'accord ... Je voulais euh... savoir si je reviens sur cette trace écrite, donc, où le tableau de conversion apparaît, ... comment vous avez parlé de ce tableau aux élèves et notamment des dL qui sont présents car dans votre séance vous n'en avez pas parlé du tout ?...

TdeP 28 A1 : Non

TdeP 29 C : Comment, vous, vous introduisez cette trace écrite, il y a aussi le tableau de conversion mais il y a également l'égalité  $1 dL=10cL$ .

TdeP 30 A1 : Alors là (A se racle la gorge) j'avais donc euh... une fois qu'on avait visualisé que  $1L=100cL$ . Là, je suis allé vers l'outil, en plus, si je ne dis pas de bêtise, on en avait déjà parlé sur d'autres tableaux de conversion...

TdeP 31 C : Pour d'autres grandeurs ?

TdeP 32 A1 : Voilà, pour d'autres grandeurs. Et je dis là, on a encore un outil qui s'appelle le tableau de conversion donc ...euh... bah, je le trace, trois colonnes. J'avais juste mis cL et L et j'avais dû demander à un élève, euh... de rentrer  $100cL$  dans le tableau, par ce qu'on avait déjà appris à rentrer une valeur dans un tableau et après de manière un peu transmissive, je leur ai dit qu'on avait une autre colonne au milieu, bah, ça s'appelle les dl et c'est une unité intermédiaire...voilà alors ... on a découvert le tableau en collectif, comment rentrer les chiffres,

comment l'utiliser et après on va vers la lecture du... de la synthèse ensemble mais j'aime bien souvent aussi normalement après, point par point, réillustrer à partir de ce qu'on a pu faire ou à partir d'un exemple et voilà...

TdeP 33 C : Très bien...alors petite question sur justement la présence de tableaux de conversion qu'on retrouve aussi, comme vous me le disiez comme outil d'aide dans la deuxième séance, euh... Quelle place vous donnez à ces tableaux de conversion par rapport à ce qui est demandé dans les programmes ? Est-ce que vous avez une idée de la place donnée à ces tableaux de conversion dans les programmes ?

TdeP 34 Al : Hum... non, c'est vrai que je ne sais pas exactement ce qu'il en est dit dans les programmes.

TdeP 35 C : Parce que l'idée, justement, c'est que dans les programmes au cycle 2 on n'utilise pas de tableau de conversion et on va plutôt travailler sur les relations qui existent entre les différentes unités, un peu ce que vous avez fait en montrant que  $100\text{cL}=1\text{L}$  et c'est à partir de ces égalités qu'on va amener les élèves à travailler sur les conversions et il n'est pas proposé, il est même déconseillé de travailler à partir des tableaux qui systématisent un peu trop et qui amènent les élèves à mettre des nombres dans des cases sans construire le sens.

TdeP 36 Al : Effectivement, j'ai déjà remarqué chez certains élèves qu'ils mettent sans réfléchir... je sentais qu'il n'y avait pas de sens derrière.

TdeP 37 C : Alors ma question suivante est, puisque vous utilisez les tableaux, comment ça se fait ?... Puisque c'est proposé par le manuel ça vous semblait correct ? (Al parle en même temps que C)

TdeP 38 Al : C'est ça oui...

TdeP 39 C : ...Outil facilitant ?

TdeP 40 Al : C'est ça, outil qui selon moi pouvait être aidant pour convertir dans du formel. Par contre, j'ai noté qu'il y a beaucoup d'élèves qui, une fois qu'ils ont intégré que  $1\text{L}=100\text{cL}$  par exemple, bah quand on leur parle de 8L, directement ils trouvent le résultat sans utiliser le tableau et... même plutôt peu, moins de la moitié de la classe va chercher son tableau pour résoudre les exercices. Ils sont plutôt sur la relation sur le lien avec la numération.

TdeP 41 C : Et est-ce que l'idée qu'un manuel puisse proposer quelque chose de pas tout à fait en adéquation avec les programmes ça vous... c'est quelque chose que vous pouvez imaginer ou pas forcément ?

TdeP 42 Al : Bah... non ça me surprend un peu parce que c'est vrai que je n'avais jamais, dans la formation, je crois jamais avoir parlé de l'utilisation des tableaux de conversion et c'est vrai que je n'ai pas pris le temps de me questionner là-dessus. C'était inscrit dans le manuel... ah oui je ne me suis pas posé la question, bah, oui c'est ... il est proposé C'est noté conforme aux programmes (montre la première de couverture) et euh... non c'est vrai que ... je n'ai pas tout le temps le réflexe de critiquer des supports comme ça.

TdeP 43 C : Donc c'est une autorisation à se donner. Je pense qu'on peut, peut-être aussi mettre en parallèle votre histoire d'élève, non ? Est-ce que le tableau de conversion à une place dans votre histoire ?

TdeP 44 Al : ah, oui oui oui, ah complètement. Pour moi dans mon imaginaire, quand on parle de contenances, de masses c'est mon tableau de conversion.

TdeP 45 C : Voilà...

TdeP 46 Al : Complètement.

TdeP 47 C : Très bien, alors je continue un petit peu, juste sur une question de vocabulaire qui ne me parle pas. Je peux lire « résoudre un problème spécifique ». C'est votre objectif de la deuxième séance donc d'entraînement. qu'est-ce que vous entendez par spécifique ?

TdeP 48 Al : C'est juste un problème qui fait appel à des grandeurs...

TdeP 49 C : Ah, d'accord, en lien avec le contenu d'apprentissage

TdeP 50 Al : Oui, voilà, on va résoudre des problèmes avec des contenances.

TdeP 51 C : D'accord très bien...

TdeP 52 Al : Souvent je termine mes séquences par ça. Je ne sais pas si c'est une bonne chose... Enfin c'est aussi un peu une situation problème que je leur pose au début mais je termine souvent par un ou deux petits problèmes

TdeP 53 C : Et là les petits problèmes, vous vous souvenez lesquels c'étaient ?

TdeP 54 Al : Alors si je regarde je vais, hum... je crois que j'en avais proposé un en rituel et que j'avais dû l'inventer. D'ailleurs je le fais souvent car je suis rarement content des problèmes proposés par le manuel. Ils sont... ils ont souvent un double traitement un peu dur.

TdeP 55 C : Ok .... je continue, donc là vous avez dû donner le problème « cherchons ».

TdeP 56 Al : Euh... oui, euh... non c'est celui-ci, le numéro 1 page 90

TdeP 57 C : Ah oui pardon.

TdeP 58 Al : Ah oui, justement, parce qu'il y a deux choses pour lesquelles je me détache du manuel : les situations de découverte et les problèmes. J'essaie de leur fabriquer une petite recherche.

TdeP 59 C : D'accord et vous les construisez à partir de quoi vos situations de découverte et vos petits problèmes ?

TdeP 60 Al : Bah, mon expérience en didactique de l'ISFEC,

TdeP 61 C : Oui...

TdeP 62 Al : Ma créativité et le BO un petit peu aussi et un peu l'objectif de séance quoi...

TdeP 63 C : Oui... d'autres ressources éventuellement ou pas ? Par exemple un autre guide pédagogique ou ...

TdeP 64 Al : Non, parfois ça m'arrive d'aller un peu sur internet pour voir ce qui a pu se faire...euh après souvent j'aime bien fabriquer car c'est ce que j'aime. Souvent c'est ça oui... Essayer de trouver le truc qui va accrocher les élèves quoi...

TdeP 65 C : D'accord, alors je continue. Vous proposez un certain nombre d'exercices et de problèmes puis on arrive à la séance d'évaluation avec cette fiche que vous avez construite ?

TdeP 66 Al : Euh...la méthode propose des évaluations que je reprends systématiquement parce que d'abord c'est beaucoup trop dense et ... je reprends systématiquement, j'allège souvent et je supprime ...

TdeP 67 C : D'accord...

TdeP 68 Al : Mais oui, il y a une base de travail qui est déjà là.

TdeP 69 C : Ok. Par rapport aux différentes propositions et par rapport aux compétences que vous aviez visées, dans ce que vous annonciez, on trouvait bien l'estimation mais dans ce qu'on vient de se partager, moi je n'ai pas trouvé de situation qui permettait de travailler l'estimation. Donc par rapport à cet exercice dans l'évaluation qui demande de relier un contenant et sa contenance possible, comment les élèves pouvaient y arriver ?

TdeP 70 Al : Ah, c'est vrai que là, mon idée était de ... qu'ils aient un peu dans leurs connaissances... de savoir à quoi correspond à peu près si on veut parler de L pour une baignoire ou de cL si on veut parler d'un verre. Je pensais que là, on était dans l'estimation mais apparemment pas...

TdeP 71 C : si, on est dans l'estimation mais comment vous permettez à un élève de pouvoir répondre qu'une baignoire, moi je regarde là (C cherche dans le document), ... c'est 150 L, euh... est-ce qu'il le sait déjà ou est-ce que vous proposez des situations qui peuvent leur permettre ?

TdeP 72 Al : C'est vrai que concrètement, on ne l'a pas travaillé pour la baignoire spécifiquement. Euh... le verre d'eau, on a quand même fait du lien avec la séance de découverte

TdeP 73 C : Oui...

TdeP 74 Al : mais c'est vrai que les autres... surtout qu'on avait plutôt travaillé sur l'estimation de quelle unité je vais utiliser. Si c'est grand j'utilise le litre, si c'est petit le cL mais euh ... en plus il est vrai que là, il était plus logique juste d'estimer l'unité que la valeur.

TdeP 75 C : Par rapport à l'objectif que vous vous étiez donné ?

TdeP 76 Al : Oui, ça serait intéressant que je retrouve les résultats des élèves justement pour voir ce que ça donne...

TdeP 77 C : Oui... et autre question, vous m'avez dit qu'à chaque fois, vous terminiez vos séquences par des propositions de problèmes. Vous avez fait le choix de ne pas évaluer les situations problèmes. C'est un choix que vous justifiez comment ?

TdeP 78 Al : Par ce que je ne les évalue pas systématiquement. Ma co-titulaire évalue plus, c'est elle qui a nombre et calcul et résolution de problème. Donc c'est elle qui évalue ça. Après il m'arrive d'évaluer sur certaines notions les problèmes mais euh... là en l'occurrence je ne l'avais pas fait.

TdeP 79 C : Après c'est un choix donc...vous entraînez systématiquement mais l'évaluation ne l'est pas.

TdeP 80 A1 : Oui voilà, je trouve ça important en CE2 c'est encore ... même en fin d'année, j'en ai qui ont encore du mal à traiter les données, à modéliser tout ça. C'est un gros travail je trouve, donc oui, j'essaie de faire au maximum des problèmes pour les entraîner, en rituel, tout ça ...

TdeP 81 C : Voilà et bien moi de mon côté, j'ai les réponses aux questions que je me posais. Je vous remercie du temps que vous m'avez accordé.

## Annexe 7 Transcription de l'entretien du 8 juin 2021 avec la PES Lu

Tour de Parole (TdeP) 1 Chercheur : J'ai repris les deux préparations que vous m'aviez partagées, une pour les CE1 et une autre pour les CE2.

TdeP 2 Lu : Oui.

TdeP 3 C : Donc j'ai quelques questions assez générales au départ pour mieux situer le contexte. Quelles sont les ressources que vous utilisez ?... parce que j'ai vu que vous faisiez des références à un mémo mais je ne sais pas quelle est la collection.

TdeP 4 Lu : Alors euh, c'est Nathan, c'est Vivre les maths en CE1 et CE2 et j'ai acheté les deux guides des maîtres en septembre.

TdeP 5 C : D'accord c'est la version la plus récente ?

TdeP 6 Lu : Oui c'est... 2019 ou 2020. C'est par rapport aux programmes modifiés de 2018. Et donc c'est l'édition de 2019 il me semble.

TdeP 7 C : D'accord, très bien. J'irai consulter l'ouvrage pour connaître le contenu du mémo et les exercices proposés.

TdeP 8 Lu : Oui après on travaille surtout avec les exercices de fichier.

TdeP 9 C : D'accord...

TdeP 10 Lu : Hum...

TdeP 11 C : Alors dans une question encore d'ordre assez général, avant de proposer ces séances, est-ce que vous avez pu avoir accès au parcours d'apprentissage de l'élève dans le cadre de ce contenu, c'est-à-dire ce qu'ils ont pu faire avant alors soit en CP, CE1 et peut-être est-ce que vous, vous prévoyez d'autres séances après par rapport à cette notion ou pas ?

TdeP 12 Lu : Non pas du tout en fait par rapport à ce qu'ils ont fait les années passées euh, non pas du tout.

TdeP 13 C : D'accord.



TdeP 14 Lu : Non, et comment ... pour la suite donc je travaille en deux temps, le jeudi je fais la leçon aux CE2 et le vendredi ils font les exercices et le vendredi je fais la leçon aux CE1 et ils font les exercices la semaine suivante et puis ensuite je corrige et si ... ils refont la correction derrière et si je vois qu'il y a un exercice qui n'a pas été compris par la majorité, du coup on fait un point remédiation en commun.

TdeP 15 C : D'accord, très bien. Là les objectifs, tous les objectifs d'apprentissage en lien avec les contenances sont travaillés dans cette séquence ? On aura de la remédiation mais on n'aura pas de nouvel apprentissage dans le cadre d'une autre séance plus tard dans l'année ?

TdeP 16 Lu : Euh non... alors il va y avoir la séance sur les problèmes de mesure ...

TdeP 17 C : D'accord...

TdeP 18 Lu : ... euh alors ce n'est pas encore, du coup je ne l'ai pas encore préparée (rires). Il va y avoir les problèmes qui sont liés ensuite à bah ce qu'ils ont appris sur les mesures de grandeurs donc dans ces problèmes là on a, il peut y avoir sur la masse, sur la longueur, le temps aussi ou alors la monnaie et là comme ils auront fait les contenances il peut y avoir un exercice dessus.

TdeP 19 C : D'accord très bien. Voilà comme ça, ça me permet d'avoir des précisions sur le contexte.

TdeP 20 Lu : Oui...

TdeP 21 C : Maintenant ce que je vous propose c'est de rentrer un peu plus précisément dans vos séances. Alors si on commence par la séquence CE1.

TdeP 22 Lu : Oui...

TdeP 23 C : Les objectifs de cette séquence sont ceux que l'on trouve sur votre première page : introduire une unité de contenance et découvrir la mesure des contenances et résoudre des problèmes impliquant les contenances.

TdeP 24 Lu : Voilà, oui.

TdeP 25 C : D'accord, alors j'arrive à la phase de recherche. Vous leur donnez deux récipients un A et un B et vous leur demandez lequel des deux peut contenir le plus d'eau ?

TdeP 26 Lu : Oui.

TdeP 27 C : Voilà, est-ce qu'à ce moment-là..., là c'est une question sans manipulation, ils font une hypothèse ?

TdeP 28 Lu : Oui, c'est de l'observation.

TdeP 29 C : Voilà et vous vérifiez leurs hypothèses à partir d'une manipulation ?

TdeP 30 Lu : Oui.

TdeP 31 C : Dans vos remarques vous dites qu'après avoir formulé les hypothèses et vérifié, vous notez « nous retenons la bonne solution si elle a été formulée ». C'est-à-dire ?

TdeP 32 Lu : Ah oui alors ça c'est par rapport à la bouteille vide. J'ai eu une élève qui l'a formulée.

TdeP 33 C : C'est-à-dire ? Qu'est ce vous attendiez ?

TdeP 34 Lu : Euh, du coup je leur ai présenté la bouteille vide et je leur... bah non je ne leur ai pas présenté la bouteille vide en fait...euh... elle me l'a dit avant elle a dit...comment ça s'est passé déjà ? ... euh non je crois qu'elle me l'a dit avant, elle m'a dit on a qu'à le mettre dans un autre récipient et puis on va vérifier, on va mettre un trait, on va vérifier chaque contenu, chaque récipient, le contenu de chaque récipient un par un et on va faire un trait pour voir où ça arrive. Alors je lui ai dit tu as déjà fait cela l'année dernière ? Non... mais c'est une élève qui réfléchit bien et du coup, j'ai été surprise, elle m'a dit exactement ce que je voulais.

TdeP 35 C : D'accord. Vous avez fait le choix de leur proposer cette bouteille vide...

TdeP 36 Lu : Oui j'avais la bouteille dans le sac.

TdeP 37 C : Voilà, est-ce qu'on aurait pu imaginer, au lieu de donner aux élèves la technique pour résoudre la situation, les laisser chercher, parce que comparer le niveau d'eau par rapport à une bouteille est une technique possible mais il y en a d'autres. Vous avez fait ce choix...

TdeP 38 Lu : Oui, je me base beaucoup sur le guide, je m'aide.

TdeP 39 C : Ah, oui donc c'était la proposition faite par le guide du maître ?

TdeP 40 Lu : Oui, oui.

TdeP 41 C : D'accord, merci.

TdeP 42 Lu : Mais c'est vrai qu'en les laissant manipuler et puis voir par eux-mêmes c'est toujours idéal. Ce qu'il y a c'est qu'en maths, je suis toujours assez frustrée car je trouve qu'en fait par rapport à tout ce qu'on a à faire on n'a vraiment pas beaucoup de temps dans notre emploi du temps...

TdeP 43 C : Hum...

TdeP 44 Lu : On est obligé d'aller très vite quand on fait les leçons et du coup c'est vrai que dès le début s'ils manipulaient beaucoup plus, après les exercices du fichier ils les feraient plus rapidement. Je ... oui... bon bah moi ça m'embête un peu... de ne pas avoir plus de temps pour les maths.

TdeP 45 C : Et cette contrainte vous avez l'impression que c'est vous qui vous la posez ou alors c'est le contexte des deux jours qui accentue le problème ? Vous le mettez où le problème ?

TdeP 46 Lu : Alors j'espère que l'année prochaine ça ira mieux mais aussi le fait d'avoir deux niveaux et du coup je fais une leçon par niveau et ça prend beaucoup de temps parce que si je faisais une leçon chaque jour, ça leur permettrait de découvrir plus en fait mais ce n'est pas possible. J'ai essayé deux leçons par jour mais ce n'est vraiment pas possible.

TdeP 47 C : Oui voilà, il y a différents éléments qui selon vous expliquent, d'accord... Alors si je reste toujours sur cette comparaison des récipients A et B, et puis avec au départ cette hypothèse posée sans vérification, est-ce qu'à un moment vous avez parlé de l'impact que pourrait avoir la forme des récipients sur les réponses des élèves ?

TdeP 48 Lu : Non, pas avant mais par contre on l'a souligné après.

TdeP 49 C : Donc dans la deuxième phase avec vos seaux, vos bo...

TdeP 50 Lu : Dans la mise en commun en fait, on a vu donc la différence de forme des deux récipients. Et on a vu qu'il y en avait un qui était beaucoup plus large que l'autre et du coup parce qu'il n'y avait pas beaucoup de différence au niveau de la hauteur, ils ont vu que c'était dans celui qui était plus large qu'on pouvait mettre le plus de liquide.

TdeP 51 C : Et alors ça, c'est venu comment ? C'est venu des élèves, c'est vous qui avez pointé cet aspect ?

TdeP 52 Lu : Je leur ai demandé comment on pouvait décrire les deux, ils m'ont dit que le A était plus large et donc après je leur ai demandé s'il y avait un lien entre le volume et voilà enfin... je ne leur ai pas dit volume... entre le récipient et la contenance et ils m'ont dit que dans le A qui était plus large on pouvait en mettre plus.

TdeP 53 C : D'accord. Et ça c'est quelque chose que vous avez écrit... que vous avez institutionnalisé ? Ou c'est resté dans le cadre de vos échanges ?

TdeP 54 Lu : Je l'ai noté au tableau mais après vu qu'ils ont le mémo, on ne fait pas de leçon, enfin on n'écrit pas de leçon écrite.

TdeP 55 C : D'accord oui, la trace écrite est constituée par le mémo de vivre les maths.

TdeP 56 Lu : Oui, Oui... Parfois on en rajoute car il manque des choses. Quand je trouve d'autres traces écrites, je les photocopie et je les colle sur la page blanche du mémo.

TdeP 57 C : D'accord, très bien. Euh... alors par rapport à ce mémo quels sont les éléments institutionnalisés dans ce document ?

TdeP 58 Lu : Alors on a un encadré qui contient l'unité de contenance Litre et le L majuscule et il y a un petit exercice. En fait, on doit verser le contenu d'un tonneau dans des bouteilles d'un litre...

TdeP 59 C : Ah oui...

TdeP 60 Lu : On voit les bouteilles d'un litre, des caisses avec des bouteilles. Il faut qu'ils calculent la contenance du tonneau...

TdeP 61 C : Oui ça y est je la revois maintenant que vous me la décrivez. Ma question : comment à partir de ce que vous avez travaillé avec les élèves et donc les différentes situations que vous leur avez proposées, quel lien vous faites entre ce que vous mettez en commun à partir des situations de découverte et votre outil d'institutionnalisation... parce que sauf erreur de ma part vous n'avez pas fait le choix de travailler la situation de découverte du manuel qui invitait à travailler à partir de cette situation avec le tonneau... comment vous gérez ça ?

TdeP 62 Lu : Euh... ils le font et après je corrige.

TdeP 63 C : D'accord...

TdeP 64 Lu : Ils le font à la maison et le matin ils me le redonnent le jeudi matin.

TdeP 65 C : C'est pour ça que...

TdeP 66 Lu : En fait...

TdeP 67 C : Allez y...

TdeP 68 Lu : Du coup pour moi il fallait déjà qu'ils retiennent que l'unité de contenance était le litre et le fait de retravailler avec les bouteilles d'un litre, ils vont mémoriser que lorsqu'on parle d'une contenance pour un liquide ou ... euh... on va parler en litre.

TdeP 69 C : D'accord c'est ça que vous souhaitiez qu'ils retiennent à travers... Finalement si vous deviez faire un résumé de ce que vous souhaitiez leur apprendre c'est que l'unité de contenance c'est le litre.

TdeP 70 Lu : Voilà, oui.

TdeP 71 C : Et toutes les situations très intéressantes d'ailleurs de transvasement de comparaison que vous avez proposées vous ne les institutionnalisez pas ?

TdeP 72 Lu : Alors euh.... (silence) On a vu en fait qu'on avait pu mesurer la contenance avec un gobelet mais du coup notre gobelet il n'y avait pas de graduation dessus et du coup...

TdeP 73 C : Hum...

TdeP 74 Lu : Et du coup c'était plus pratique qu'il y ait une unité le litre qui nous permet d'avoir plus de précisions pour comparer avec le litre.

TdeP 75 C : D'accord... Ok. Je regarde mes autres questions... j'arrive à la phase d'entraînement donc si j'ai bien compris c'est le jour suivant ?

TdeP 76 Lu : Oui.

TdeP 77 C : Alors je voulais savoir quels sont les exercices qu'ils font ?

TdeP 78 Lu : C'est toute la page du fichier sauf pour quelques élèves pour qui je limite.

TdeP 79 C : Oui, d'accord. Juste avant de terminer pour les CE1, vous avez vécu cette séquence elle va se terminer jeudi, pour l'évaluation vous avez prévu quelque chose ?

TdeP 80 Lu : Au niveau de l'évaluation, on travaille comme ça à l'école, on a toutes le même fichier et les évaluations ce sont les évaluations du fichier.

TdeP 81 C : Ah oui, il y a des pages bilans il me semble...

TdeP 82 Lu : Alors il y a des pages d'évaluations mais en plus on a des évaluations sous forme numérique.

TdeP 83 C : D'accord. Bon c'est très clair alors je vous propose de passer à la proposition pour les CE2. il y a des points que nous avons déjà traités alors .... donc dans la phase de recherche des CE2... donc « je leur montre une casserole et je leur demande combien de verres d'après vous il faut verser pour remplir la casserole ? Écrivez votre proposition sur l'ardoise... ».

TdeP 84 Lu : On a écrit au tableau là.

TdeP 85 C : D'accord.

TdeP 86 Lu : J'ai noté directement au tableau les propositions qu'ils faisaient.

TdeP 87 C : D'accord. Quel lien vous faites entre cette activité et vos objectifs qui étaient : « découvrir le dL, le cL. Connaitre les relations et estimer, ranger des contenances ». Par rapport à cette activité vous diriez que ça répond à quel objectif ?

TdeP 88 Lu : Euh... du coup c'est plus dans la découverte de l'unité parce qu'en fait ... en longueur c'est pareil on utilise une longueur, une unité témoin un petit peu.

TdeP 89 C : Hum...

TdeP 90 Lu : Et du coup le gobelet c'est un peu le témoin mais comme avec les CE2 ce n'est pas précis et du coup si tout le monde n'a pas le même gobelet et bien ça ne va pas nous donner grand-chose si on compare avec d'autres personnes qui font une expérience avec des gobelets différents alors il faut qu'on utilise une unité universelle, le litre.

TdeP 91 C : D'accord c'est pour aller vers cette nécessité d'avoir une unité conventionnelle pour communiquer...

TdeP 92 Lu : Oui.

TdeP 93 C : Parce que là votre récipient, le verre il n'a pas une contenance idéale ? Car je me disais que peut-être c'est 10 cL...

TdeP 94 Lu : Non, j'ai pris deux gobelets un plus gros et ensuite on faisait l'expérience avec un plus petit quand le verre est plus petit il faut plus de verres que quand le verre est grand.

TdeP 95 C : tout à fait...

TdeP 96 Lu : Par contre à ce moment-là on n'était pas sur du 25cl ou du 10cL, c'était vraiment des gobelets sans contenance particulière.

TdeP 97 C : Donc la relation entre cL et L vous l'introduisez dans la partie suivante où là, par contre, les récipients que vous amenez ont une contenance idéale ?

TdeP 98 Lu : Oui là il y a des graduations, je leur ai bien montré donc j'avais un de 1L et j'avais un grand verre de 50 cL et on a compté combien de verres pour faire un litre et ils ont vu la relation quand on met 25 cL, tout de suite ils ont dit quatre et ils ont vu la relation entre les contenances et ce qu'on avait pu faire sur les mesures ou euh... ou sur les masses. Les relations.

TdeP 99 C : D'accord...

TdeP 100 Lu : Parce que oui on avait déjà fait les masses et les longueurs avant de travailler sur les contenances. C'est vraiment notre dernière unité et du coup il y a des choses qu'on fait toujours un peu pareil en fait.

TdeP 101 C : Dans la démarche vous avez utilisé la même que pour d'autres grandeurs

TdeP 102 Lu : Oui c'est ça.

TdeP 103 C : D'accord, alors moi je voulais revenir... car vous parlez un petit peu de ... des mesures approximatives liées à l'expérience mais finalement dans votre partie suivante où vous utilisez des récipients de mesures idéales, le problème est le même par rapport à l'expérience ?

TdeP 104 Lu : Alors euh... dans la première partie quand on remplissait les verres ce n'était pas forcément euh...a une graduation précise ça pouvait varier un peu, plus ou moins

TdeP 105 C : Hum...

TdeP 106 Lu : Quand on remplissait le verre alors que dans la deuxième expérience on s'arrête bien à la graduation.

TdeP 107 C : Vous aviez mis un petit trait sur le flacon sur la bouteille, etc...

TdeP 108 Lu : Oui, oui...

TdeP 109 C : Parce que, c'est vrai que moi ce que je mettais en avant c'était le fait que l'unité ne soit pas la même, en plus vous avez bien fait cela en donnant des gobelets de tailles différentes qui donc amènent des réponses différentes et donc ce qui me semble important c'est que quand on n'a pas l'unité et qu'en plus on n'a pas une représentation de l'unité on ne peut pas conclure.

TdeP 110 Lu : Oui voilà c'est ça... c'est pour ça qu'on avait besoin de vraiment utiliser des verres gradués parce que sinon les verres étaient plus ou moins remplis donc ça ne donne rien au final si chacun ne procède pas de la même façon

TdeP 111 C : Alors je continue à avancer et j'arrive à ce que vous appelez la mise en commun avant votre séance 2.

TdeP 112 Lu : Oui.

TdeP 113 C : En fait comment vous faites pour arriver à ces différentes égalités ? Ce que les élèves ont fait avant, dans quelle mesure c'est pris en compte ? Est-ce que vous pourriez me dire un peu comment ça s'est passé ?

TdeP 114 Lu : C'était noté au tableau quand on a fait  $50\text{cL} \times 2$  on a vu que  $50+50=100\text{cL}$  Mais on a vu aussi que c'était équivalent au litre et après j'ai noté à chaque fois au tableau et puis pour résumer on a pu faire des comparaisons entre euh... on a repris  $10\text{dL}=1\text{L}$  et on avait  $100\text{cL}=1\text{L}$ , euh... donc ils ont fait les multiplications donc ils savaient que  $10 \times 10=100$  et donc  $10 \times 10\text{cL}$  ça faisait  $1\text{L}$  donc  $10\text{cl}$  s'était égal à  $1\text{dL}$ . ça on l'a fait au tableau, c'était peut-être plus clair ... du coup de le dire quand c'est au tableau.

TdeP 115 C : Ça c'est vous ... parce qu'au début vous me dites  $1\text{L}$  c'est  $100\text{cL}$  donc ça c'est vous qui l'avez donné ?

TdeP 116 Lu : Non car on avait  $50\text{cL} + 50\text{cL}$  ça fait  $100\text{cL}$  et après...



TdeP 117 C : Oui...

TdeP 118 Lu : Et après on avait réussi avec  $25 \text{ cL} \times 4 = 100$ .

TdeP 119 C : Mais ça rentrait dans une bouteille d'1L ? Comment on passe de 100cL à 1L ?

TdeP 120 Lu : (silence) parce qu'on avait un verre de 50 cL et un récipient, un verre mesureur d'un litre...

TdeP 121 C : Ah voilà il y a le 1 litre au départ. Très bien, d'accord. Merci.

TdeP 122 Lu : Il y avait aussi un petit flacon de 1dL et je leur ai dit par contre ma cuillère elle fait 1cL. C'était donné ça, oui...

TdeP 123 C : Ok, j'arrive à la fin de votre séance 2. Là, vous avez fait des rappels, ils s'entraînent avec la page du fichier ?

TdeP 124 Lu : Oui.

TdeP 125 C : Et donc vous avez cette case jaune sur votre préparation, intitulée institutionnalisation. Là c'est comme pour les CE1, vous leur avez donné à finaliser à la maison ?

TdeP 126 Lu : Oui c'est ça...

TdeP 127 C : Vous avez noté « pour comparer des contenances comme pour les longueurs et les masses il faut transformer les mesures dans la même unité ».

TdeP 128 Lu : Oui

TdeP 129 C : Alors à quel moment ?

TdeP 130 Lu : Euh .... (silence) ..... oui ... bah non en fait pas dans la leçon .... effectivement...

TdeP 131 C : C'est peut-être quelque chose qui était présent dans les propositions d'institutionnalisation du fichier que vous avez prises ?

TdeP 132 Lu : Non en fait je ne sais plus.

TdeP 133 C : mais on est d'accord que dans ce que vous venez de me partager ça n'apparaît pas ? Ça n'a pas été travaillé ?

TdeP 134 Lu : Non en effet.

TdeP 135 C : D'accord, très bien. J'ai toutes mes réponses. Merci.

## **Grille d'analyse des documents pour le TD de l'atelier**

### **Institutionnalisation du savoir dans le domaine des grandeurs et mesures : le cas de la grandeur contenance.**

#### **Temps 1 : Analyse des documents institutionnels**

Cette analyse des documents institutionnels est faite par tous les membres du groupe.

#### **Analyse des programmes**

Quels sont les attendus dans le domaine des grandeurs et mesures en lien avec la construction de la grandeur contenance ?

Identifiez-vous une proposition de démarche pour travailler les grandeurs et mesures ?

#### **Analyse du document Eduscol**

Quels sont les éléments que vous avez relevés qui confortent les instructions des programmes ?

Quels sont les éléments qui vous semblent importants pour un travail sur les contenances et que vous n'aviez pas identifiés dans les programmes ?

#### **Temps 2 : Analyse des manuels**

Pour l'analyse des manuels, deux étudiants seront responsables de l'étude d'un manuel puis il y aura une mise en commun pour construire la synthèse du groupe.

#### **1. Pour chacun des manuels,**

- associer les tâches proposées dans le manuel aux différents types de tâches suivants : comparer des contenances, comparer des mesures de contenances, estimer des mesures de contenances, mesurer des contenances et convertir des unités de contenances. Constatez-vous une tendance ?
- Avez-vous observé d'éventuels décalages entre les propositions du manuel et les documents officiels ?
- Quels sont les éléments institutionnalisés dans le manuel ? Que remarquez-vous concernant la forme et le contenu de ces institutionnalisations ?
- Comprenez-vous les choix d'institutionnalisation faits par le manuel ? En auriez-vous fait d'autres ?

Analyse du manuel : Litchi faite par .....et .....

Analyse du manuel : Cap Maths faite par .....et .....

Analyse du manuel : VLM faite par .....et .....

## 2. Synthèse du groupe sur la confrontation des analyses des manuels

Les points communs entre les différents manuels	Les différences
Qu'en concluez-vous au regard des attendus des documents officiels ?	

## Annexe 9 Synthèse des réponses à la question 2 de la grille d'analyse de la séance 1 réalisée par la formatrice.

- Comparer des objets selon leur contenance et dans la vie quotidienne : comparaison directe puis indirecte (étalon).
- Estimer les ordres de grandeurs de quelques contenances en relation avec les unités métriques: plus/moins
- Encadrer: <entre<
- Vérifier avec un instrument, mesurer des contenances (verre mesureur).
- Créer des outils d'institutionnalisation collectifs et individuels : carte mentale, trace écrite, affichage de groupe ou groupe classe.
- Résoudre des problèmes - réinvestir ses connaissances : calculer avec des grandeurs

La proposition de démarche pourrait-être :

- Différencier différents types de grandeurs et identifier la grandeur contenance
- Comparer différentes contenances
- Estimer certaines contenances
- Mesurer, avec ou sans recours à l'encadrement, des contenances avec un verre mesureur en utilisant le litre, le décilitre et le centilitre et leurs relations
- Résoudre des problèmes impliquant des contenances

1) comparer sans mesurer : comparaison directe

2) comparer sans mesurer : comparaison indirecte : outils intermédiaires ( transvaser par exemple )

3) Comparer avec mesurage : introduction d'un étalon (verre mesureur)

4) mesurer de manière usuelle : un système universel : introduction de l'unité « légale » et du système d'unités)

5) calculer : par exemple quand le mesurage effectif n'est pas possible ou pas nécessaire

Estimer, comparer et utiliser des récipients ; résoudre des problèmes.

Identifiez-vous une proposition de démarche pour travailler les grandeurs et mesures??

La démarche proposée est :

- Longueur, masse et contenance travaillées sur tous les cycles
- Durée et prix travaillés au cycle 2 et 3
- Volume, périmètre, aire, angle travaillés au cycle 3.

**Progression** : activité de comparaison directe > activité de comparaison à l'aide d'un objet intermédiaire > introduction d'une grandeur de référence > appropriation des unités usuelles et des instruments de mesure > activité de comparaison avec des mesures > problèmes impliquant des mesures de grandeurs et des calculs.

Une démarche semble émerger des programmes. En effet, il est proposé de partir des situations du réel / du vécu des élèves pour aborder les notions de grandeurs et de contenances. Les élèves vont tout d'abord travailler ces notions à l'aide de gabarits en comparaison directe. Puis, les outils mathématiques (sablier, règle, verre mesureur, balance, etc.) vont être intégrés au fur et à mesure.

Le vocabulaire va être étayé au fur et à mesure afin que les élèves découvrent et apprennent le lexique spécifique à la notion enseignée.

Le lien avec le domaine "Questionner le monde" n'est pas à négliger. Au contraire, il est même un atout au travail sur les notions de grandeur et de contenance. Il y est étroitement lié.

Les élèves vont dans un premier temps comparer, puis estimer, et pour finir résoudre des problèmes autour de ces deux notions : grandeur et contenance.

Oui, une démarche progressive s'appuyant sur différents verbes d'action :

1. **Comparer** des objets et **identifier** quand il s'agit d'une contenance → introduction du lexique spécifique.
2. **Comparer** des contenances en introduisant la comparaison à un objet intermédiaire → introduction du principe de comparaison.
3. **Estimer** les ordres de grandeurs des contenances
4. **Mesurer** des contenances en reportant une unité (récipient) → introduction de la notion d'unité : grandeur arbitraire prise comme référence pour mesurer les grandeurs de la même espèce.
5. **Mesurer** des contenances en utilisant un instrument adapté : verre mesureur → introduction des unités usuelles.
6. **Encadrer** une contenance par deux nombres entiers d'unités.
7. **Résoudre** des problèmes en utilisant les quatre opérations.
8. **Résoudre** des problèmes impliquant des conversions simples d'une unité usuelle à une autre.

Annexe 10 Synopsis séance 2 de la SF

Timing	Déroulé	Remarques
Accueil des stagiaires		
0'	<p>La formatrice resitue le contexte de ce cours dans le parcours de formation des étudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Période hivernale marquée par une reprise du COVID.</li> <li>• Difficulté à mobiliser les PES lors des inscriptions car première séance en autonomie (TD) qui doit se vivre la semaine juste avant les vacances de février.</li> <li>• PES fatiguées qui, à la même époque, soutiennent leur mémoire.</li> </ul> <p>La séance 1 (TD) s'est déroulée en autonomie, en présentiel ou distanciel, en groupe pour toutes les PES sauf deux qui ont travaillé seules. A l'issue de cette séance, chaque groupe a renvoyé à la formatrice un document avec leurs analyses.</p>	<p>Les modalités de la séance 1 ont été adaptées au contexte compliqué que traversait les PES afin de permettre à toutes les PES qui le souhaitaient de pouvoir vivre cette formation.</p>
	<p>Rituel de début de cours Lecture de l'Album <i>Un tout petit coup de main</i> de Ann Tompert et Lynn Munsinger.</p>	<p>La formatrice a pour habitude de commencer ses cours de didactique des maths par un rituel « littérature et mathématiques ». Cette proposition n'est pas analysée dans notre travail mais la formatrice a souhaité le garder pour garder sa structure de cours habituelle.</p>
Entrée dans la séance		
10'26	Formulation du déroulé du cours par la formatrice : Temps 1	

	<p>Proposition de revenir sur le TD pour en faire une synthèse et répondre aux questions qui en ont émergé.</p> <p>Deux axes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un où on va revenir sur votre analyse des documents officiels dans le domaine des grandeurs et mesures.</li> <li>• l'autre autour de l'analyse des trois manuels.</li> </ul> <p>Pour structurer la mise en commun la formatrice reprend chacune des questions du travail autonome.</p> <p>Temps 2</p> <p>Construction d'une séance sur les comparaisons de contenances</p>	
<b>Phase 1.2.1</b>		
<b>Reprendre les réponses et questions qui émergent du TD. Les textes officiels</b>		
12'38	<p>Question 1 : Quels sont les attendus dans le domaine des grandeurs et mesures en lien avec la construction de la grandeur contenance ?</p> <p>Cette question n'a pas posé de problème aux formées qui ont trouvé la réponse dans le BO.</p>	<p>Les PES ont l'habitude de travailler à partir des programmes. Cette recherche des attendus n'a pas posé de problème. Tous les groupes trouvé la réponse.</p>
14'19	<p>Question 2 : Identifiez-vous une proposition de démarche pour travailler les grandeurs et mesures ?</p> <p>La formatrice distribue aux formées une synthèse qu'elle a réalisée à partir de toutes les réponses obtenues à la question 2 dans les documents remis à l'issue de la séance 1.</p> <p>Elle propose aux PES de construire une synthèse commune à partir de ce document. Elle dit que les différentes réponses sont complémentaires.</p> <p>Lecture individuelle du document</p> <p>Construction collective de cette démarche par un jeu d'échanges entre les formées et la formatrice.</p> <p>En plus de la démarche de construction des grandeurs et mesures, ce temps est l'occasion de revenir sur les différentes phases d'apprentissage et leur rôle, la place de la manipulation, des problèmes...</p> <p>Les formées vont questionner le processus d'institutionnalisation, la construction des traces écrites.</p> <p>La formatrice suit le questionnement foisonnant des formées.</p>	<p>Toutes les réponses obtenues à la question 2 ont été synthétisées par la formatrice, en amont du cours 2, sur un document (Annexe 9). Les réponses sont très diverses et ont amené un échange très riche avec un questionnement très varié, ce qui explique le temps long nécessaire pour traiter cette question 2.</p>



59'	<p>Avant de passer aux questions suivantes, la formatrice reformule ce qui vient d'être construit : une démarche qui part de la construction de la grandeur grâce à des activités de comparaison pour aller vers la mesure. La formatrice demande aux étudiantes si les différentes activités de comparaisons directe et indirecte sont bien claires pour toutes, ce qui ne semble pas le cas même si ce travail a déjà été fait en Master 1. La formatrice fait donc le choix d'explicitier et illustrer les différentes techniques de comparaisons de contenances en explicitant les technologies en jeu.</p> <p><b>Comparaison directe</b>  La comparaison visuelle : la différence de contenance entre les deux récipients est tellement importante qu'on ne peut pas avoir de doute  La comparaison par transvasement : les contenances sont proches. On transvase le contenu d'un récipient dans l'autre.  Des caractéristiques de la contenance sont mises en avant : ce n'est pas parce qu'un récipient est plus haut qu'un autre qu'il a une contenance plus grande. La forme ne dit rien de la contenance d'un récipient.  La formatrice questionne également les formées sur les variables, les contraintes possibles pour amener des élèves à utiliser la comparaison indirecte. Si les deux récipients à comparer sont pleins, et que leur contenance est assez proche, la comparaison directe n'est pas possible.</p> <p><b>Comparaison indirecte</b>  Comparaison en utilisant des récipients intermédiaires identiques. On verse le contenu de chaque récipient dans un récipient intermédiaire. La comparaison se fait par comparaison des niveaux d'eau.</p>	<p>Connaissances mathématiques et didactiques : Différentes techniques sont illustrées en mettant bien en avant les technologies.</p>
1h05'23	<p>Question 3 : Quels sont les éléments que vous avez relevés qui confortent les instructions des programmes ?</p> <p>Question 4 : Quels sont les éléments qui vous semblent importants pour un travail sur les contenances et que vous n'aviez pas identifiés dans les programmes ?</p> <p>La formatrice a synthétisé les réponses fournies par les PES sur deux diapositives. Elle précise aux étudiantes que cette synthèse peut être complétée si besoin car elle a parfois considéré que des propositions formulées différemment revenaient au même pour elle. Certaines réponses, en bleu,</p>	

semblent être des éléments nouveaux pour certains PES alors qu'ils ont été identifiés par d'autres dans les programmes et vice et versa pour la question 4.

La formatrice précise que ce qui est important c'est que ces éléments aient été identifiés et questionnés.

## Mise en commun du TD (Séance 1-T1)

### Document Eduscol

#### Les éléments que vous avez relevés qui confortent les programmes :

- «Travailler dans un premier temps les grandeurs pour elles-mêmes indépendamment des mesures »
- « Comprendre à quoi correspond la grandeur et en avoir une représentation précise »
- « Une progressivité du cycle 1 au cycle 4 où les unités usuelles arrivent à la fin »
- « S'appuyer en priorité sur la manipulation d'objets réels pour percevoir les grandeurs»
- « Importance de l'usage des situations problèmes en lien avec des situations concrètes»
- « Des situations en lien avec d'autres disciplines »
- « S'appuyer sur des références de la vie quotidienne pour créer un répertoire de référence»
- « Estimation d'ordre de grandeur au service du regard critique des élèves face à leur réponse »

Les différents points identifiés sur cette diapositive 5 ont été questionnés dans la partie précédente en réponse à la question 2. Ce retour est traité assez rapidement (quelques minutes).

## Mise en commun du TD (Séance 1-T1)

### Document Eduscol

#### Les éléments importants que vous n'aviez pas identifiés dans les programmes :

- « Constaté que l'on peut associer plusieurs grandeurs à un même objet »
- « Chercher à ce que les élèves sachent caractériser une grandeur par des mots et par des gestes ( peser, plus léger que, mimer l'acte de soupeser,...) »
- « Au cycle 2, pas de tableau de conversion. »
- « La possibilité de faire figurer les unités dans les calculs : 250ml + 300mL »
- « Renforcer le sens des opérations lors de la résolution de problèmes »
- « Le travail dans le domaine des grandeurs et mesures qui renforce des savoirs liés au système décimal de position »
- « Les affichages et les traces écrites, dans les cahiers des élèves, doivent être l'objet d'une forte attention »

Les différents points sont explicités par la formatrice et les formées.


### Phase 1.2.2

1h16'35

Présentation d'une diapositive pour structurer tout ce qui vient d'être travaillé et qui avait été anticipé par la formatrice.

Dans la proposition initiale de la formatrice, il était proposé un temps de mise en commun des différentes questions travaillées en séance 1 puis un temps de synthèse pour terminer. Pendant la séance, la formatrice a fait le choix de proposer des

	<div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">       Etapes d'une progression pour travailler les contenances     </div> <div style="background-color: #d3d3d3; padding: 10px;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les activités de comparaison           <ol style="list-style-type: none"> <li>1. directe : estimation visuelle, transvasement</li> <li>2. indirecte : recours à un objet intermédiaire pour comparer deux objets qu'on ne peut pas comparer directement ( par exemple quand les récipients sont pleins)</li> </ol> </li> <li>2. Les activités de mesurage           <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Choix d'une unité arbitraire au début (étalon)</li> <li>2. Puis recours aux unités usuelles</li> <li>3. Introduction d'un système d'unités – Utilisation et consolidation des connaissances de numération.</li> </ol> </li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: left;"> <p><i>Manipulation par les élèves</i></p> <p><i>Se créer des références</i> <i>Estimation</i> <i>Faire des hypothèses</i> <i>Esprit critique</i></p> <p><i>Situations concrètes lien avec la vie quotidienne</i></p> <p><i>Résolution de problèmes</i></p> </div> <div style="text-align: right;"> <p><b>!</b> Lien avec la Maîtrise de la Langue Française Pas de tableau de conversion en cycle 2 Le processus d'institutionnalisation</p> </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">7</p> </div>	<p>synthèses au fur et à mesure. Il y a trois temps de synthèse.</p>
<p><a href="#">Phase 1.2.1 suite</a></p>		
<p>Reprendre les réponses et questions qui émergent du TD. Les manuels</p>		
<p>1h18'16</p>	<p>Questions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• associer les tâches proposées dans le manuel aux différents types de tâches suivants : comparer des contenances, comparer des mesures de contenances, estimer des mesures de contenances, mesurer des contenances et convertir des unités de contenances. Constatez-vous une tendance ?</li> <li>• Avez-vous observé d'éventuels décalages entre les propositions du manuel et les documents officiels ?</li> </ul> <p>La formatrice, à partir des réponses des formées, construit une synthèse qui met en évidence un idéal et un fait :</p>	

	<p>Un idéal : « La manipulation est fondamentale, bien étudier premièrement la grandeur avant d'amener la mesure ». Réponse d'un des groupes.</p> <p>Un fait : « Ce qui est le plus frappant est le fait de conduire les élèves tout de suite vers l'utilisation, voire la conversion, des unités de référence ». Réponse d'un des groupes.</p> <p>Une discussion émerge de cet idéal et de ce fait.</p> <p>La question du temps, de manque de temps, est mis en avant.</p> <p>PES : « On fait croire qu'on donne une place à la manipulation mais en fait l'objectif est d'arriver très vite aux unités de mesure ».</p> <p>Concernant le tableau de conversion :</p> <p>PES : « on est tiraillé entre ce que disent les programmes et le terrain. Moi, ma tutrice elle m'a dit tu leur donnes car après mes CM1 ils galèrent ».</p>	<p>Les PES ont connaissance de l'attendu mais elles témoignent des difficultés rencontrées sur le terrain pour le mettre en œuvre.</p>
<p>Phase 1.2.2 suite</p>		
	<p>Après la discussion présentation d'une synthèse :</p> <div data-bbox="638 786 1305 1289" style="background-color: #e0e0e0; padding: 10px; border: 1px solid #ccc;"> <p style="text-align: center; background-color: #0070c0; color: white; margin: 0;"><b>Les manuels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ les comparaisons de contenances sont peu travaillées</li> <li>✓ Les tâches proposées vont très vite vers la mesure</li> <li>✓ Certaines tâches ne sont pas conformes aux programmes (tableau de conversion)</li> </ul> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <span style="display: inline-block; vertical-align: middle;">Avoir une posture critique par rapport aux propositions des manuels.</span> </p> </div>	

1h31'34

Le savoir institutionnalisé dans les manuels

Questions :

- Quels sont les éléments institutionnalisés dans le manuel ? Que remarquez-vous concernant la forme et le contenu de ces institutionnalisations ?
- Comprenez-vous les choix d'institutionnalisation faits par le manuel ? En auriez-vous fait d'autres ?

La formatrice repart de la synthèse qu'elle a préparée à partir des réponses des formées lors de la séance 1, pour engager un échange avec les PES.

### Mise en commun du TD (Séance 1-T2)

#### Analyse des manuels

Quels sont les éléments institutionnalisés dans le manuel ? Que remarquez-vous concernant la forme et le contenu de ces institutionnalisations ?

Comprenez-vous les choix d'institutionnalisation faits par le manuel ? En auriez-vous fait d'autres ?

- « Présence du lexique (contenance, unités de mesures), des relations entre les différentes unités.
- La trace écrite s'illustre sous la forme d'un dessin tiré d'un problème résolu par les élèves, ce qui est intéressant pour permettre aux élèves de se créer des images mentales. / Elle n'est pas accompagnée d'illustrations rappelant la situation de recherche par exemple.
- Les traces écrites sont très succinctes et ne reflètent pas les connaissances construites lors de la séance.
- L'institutionnalisation du manuel est proposée sous forme de "mémo" déjà rédigé. Cependant il est préférable que la synthèse soit rédigée par et avec les élèves pour qu'ils puissent dresser le bilan de ce qu'ils ont compris et appris lors de la séance » <sup>10</sup>

Les formées mettent en avant l'intérêt de photos de la manipulation vécue pour illustrer la trace écrite.

La présence de photos de la manipulation dans la trace écrite est un élément qui semble important pour les PES.

## Phase 1.2.2

Synthèse proposée par la formatrice :

### Le savoir institutionnalisé dans les manuels

✓ Dans les traces écrites des manuels à destination des élèves, nous trouvons des connaissances essentiellement déclaratives (le litre est l'unité de contenance, les relations entre les différentes unités, ...)



Mémo VLM CE2

✓ Les procédures pour résoudre les tâches (comparer, mesurer, ...) ne sont que peu mises en évidence.

Par exemple, il est dit dans Litchi « nous avons appris à comparer des objets selon leur contenance. » mais comment?



Extrait fichier Cap Maths C

11

## Phase 2.2.3

### Construction d'une séance

1h38'15

Justification de la proposition de travailler à partir d'un problème de comparaison de contenances :  
Nous venons de montrer que les manuels donnent une place moindre aux activités de comparaison alors que ces activités sont essentielles pour permettre aux élèves de construire la grandeur.  
Le savoir institutionnalisé ne fait pas (ou peu) apparaître les techniques de comparaison. Dans le jeu de rôles du lendemain, ces techniques devront être mises en avant.  
Présentation de l'activité.

## Une situation pour comparer des contenances

**Situation de recherche :**

**Comparer les contenances des 4 récipients proposés.  
Les ranger de la plus grande à la plus petite contenance.**

Matériel à comparer :

Chaque groupe d'enfants a le même matériel à comparer : 1 récipient beaucoup plus petit que les autres, trois autres récipients de contenance assez proche et de formes différentes. Les récipients peuvent être vides ou pleins en fonction des groupes.

Matériel mis à disposition pour pouvoir comparer : eau, 3 grands récipients identiques (contenance plus grande que le plus grand des récipients à comparer), 1 grand récipient mais différent des trois autres grands récipients, des bouteilles d'eau, des seaux, des entonnoirs.

12

La formatrice présente aux formées la situation, le matériel mis à disposition et met les PES au travail.

Consigne : « Par groupe, construire une séance qui permet de comparer des contenances à partir de la situation de référence que nous venons de partager.

Vous porterez une attention toute particulière au « processus l'institutionnalisation » des savoirs. Vous vous donnerez les moyens d'anticiper dans votre fiche de préparation le texte de savoir qui serait à institutionnaliser. Vous questionnez l'effet des variables sur les procédures des élèves. Quels effets sur le contenu de l'institutionnalisation anticipée ? »

4 groupes sont constitués et se mettent au travail pour construire des séances.



Avant la mise au travail, une étudiante pose la question de « l'agrémentation de la situation pour qu'elle colle au réel », la formatrice répond qu'elles peuvent faire ce qu'elles veulent.

1h49'17	Installation des stagiaires	
1h51'05	Les groupes se mettent au travail	
2h05	Le cours se termine. La formatrice et les formées se mettent d'accord pour se retrouver le lendemain pendant 2h30 au lieu de 2h. Le cours commencera par la construction de la séance car les groupes n'ont pas réussi à terminer ce travail sur la première séance contrairement à ce qui était anticipé.	



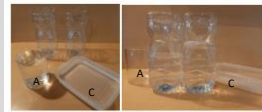
## Annexe 11 Synopsis séance 3 de la SF

Timing	Déroulé	
<a href="#">Phase 2.2.3</a>		
Temps de construction de la séance sur les comparaisons de contenances		
0'	Dans la continuité de la séance de la veille, les PES se remettent directement en groupe pour concevoir leur séance. Quatre groupes se mettent au travail pour construire chacun leur séance.	Cette phase de construction était prévue, dans la proposition de la formatrice, pendant la séance 2. Le manque de temps l'a amenée à différer ce temps sur la troisième et dernière séance.
50'50	La formatrice clôt le travail de groupe. Elle demande à chaque groupe de lui envoyer par mail la fiche séance rédigée.	
<a href="#">Phase 2.3.1</a>		
Début du jeu de rôles		
54'12	<p>Mise en projet des PES et mise en place de l'espace pour le jeu de rôles.</p> <p>La formatrice précise qu'un seul jeu de rôles pourra se vivre. Les différents rôles sont répartis : 1PE, 9 élèves et 10 observateurs.</p> <p>Consigne : « La séance sera vécue sans forcément respecter le timing d'une séance réelle. Certains temps peuvent être accélérés. La focale sera posée sur l'institutionnalisation ».</p> <p>Il est rappelé qu'après avoir vécu le jeu de rôles, une analyse sera partagée.</p>	

1h01'58	<p>Déroulement du jeu de rôles. La formatrice est installée avec les observateurs.</p> <p><i>Cf. transcription.</i></p>	<p>Dans la proposition initiale de la formatrice, deux jeux de rôles devaient se jouer. Un seul jeu de rôles a finalement été joué.</p>
Phase 2.3.2		
Analyse du jeu de rôles		
1h26'58	<p>La formatrice reprend la main des échanges avec les PES.</p> <p><i>Cf. transcription.</i></p>	
1h54'55	<p>Temps de structuration du savoir à l'aide d'un diaporama anticipé par la formatrice et qui est modulé en fonction des échanges précédents avec les formées.</p> <div data-bbox="421 807 1384 1168" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;"><b>Pour comparer des contenances, je peux...</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Je peux le voir avec mes yeux.</b></p> <p style="font-size: small;">Quand la différence de contenance est importante, je peux directement donner la réponse.</p>  </div> <div style="width: 48%;"> <p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;"><b>Pour comparer des contenances, je peux...</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Je peux transvaser</b></p>  <p style="font-size: small;">La contenance du récipient D est plus grande que celle du récipient A. On verse le contenu du récipient D dans le récipient A. Le récipient A est plein et il reste de l'eau dans le récipient D.</p> </div> </div> </div>	<p>La formatrice adapte sa synthèse au déroulé du jeu de rôles. Elle avait imaginé ne pas mettre la diapositive 18 dans sa synthèse des procédures qui ont émergées et en parler ensuite, en insistant bien sur le fait qu'on n'institutionnalise que les procédures découvertes. Comme les étudiantes l'ont trouvée, elle l'a réintroduite dans sa synthèse.</p> <p>Suite au débat pendant l'analyse du jeu de rôles, la procédure « je peux le voir avec mes yeux » (diapositive 14) est proposée comme une procédure de comparaison valide par la formatrice.</p>

### Pour comparer des contenances, je peux...

#### Je peux transvaser dans des récipients intermédiaires identiques



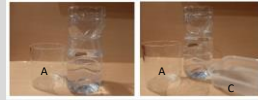
Je transvase le contenu de chacun des récipients à comparer dans des récipients identiques.

Pour comparer la contenance, je peux comparer la hauteur d'eau puisque les récipients sont identiques.

Le récipient C a une contenance plus importante que le récipient A.

### Pour comparer des contenances, je peux...

#### Je peux transvaser dans un récipient intermédiaire



Je vide le contenu du récipient A dans un récipient intermédiaire. Je marque le niveau d'eau avec un feutre puis je vide le récipient intermédiaire.

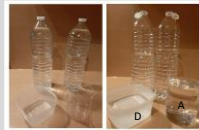
Je vide le contenu du récipient C dans le même récipient intermédiaire et je marque le niveau d'eau avec un feutre.

On peut comparer la contenance des deux récipients en comparant les traits sur le récipient intermédiaire. On compare donc la hauteur de l'eau dans le récipient intermédiaire.

Le trait du récipient C est le plus haut. Il a donc une contenance plus grande que le récipient A.

### Pour comparer des contenances, je peux...

#### Je peux transvaser l'eau de récipients intermédiaires identiques dans les récipients à comparer



Les deux récipients intermédiaires sont identiques.

Je remplis chacun des récipients à comparer D et A avec l'eau d'un récipient intermédiaire.

Le récipient A a une contenance plus petite que le récipient D car le récipient intermédiaire qui a servi à le remplir à la hauteur d'eau la plus importante.

### Pour comparer des contenances ...



Attention à la **forme** des récipients : elle peut être trompeuse.



Le récipient C est moins haut que le récipient A, pourtant il a une contenance plus grande.

	<p style="text-align: center;"><b>Le processus d'institutionnalisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le savoir à construire doit être anticipé dans les documents de préparation en amont de la séance. Qu'est ce que je souhaite que les élèves apprennent?</li> <li>✓ Lors de la mise en commun, faire émerger les procédures des élèves, les hiérarchiser et les prendre en compte pour construire le texte de savoir</li> <li>✓ Adapter son institutionnalisation au déroulé réel de la séance</li> <li>✓ Le PE doit dire ce qui est à savoir au-delà de la situation proposée, cela ne peut pas rester à la charge des élèves.</li> <li>✓ Contenu qui est une généralisation à partir de la situation de recherche. En primaire, la décontextualisation est partielle.</li> </ul>	
2h08'	Temps pour renseigner le post-test	
2h30'	Fin de la séance	

Annexe 12 Transcription du jeu de rôles vécu en formation ainsi que du temps d'analyse qui a suivi

**(1:01:58 après le début de la séance 3)** Début du jeu de rôles

*La PES-PE (Ld) qui joue le rôle de la PE a préparé son matériel sur les différents îlots de tables avant le début de la séance.*

*Sur deux îlots se trouvent les 4 récipients à comparer. Ils sont vides.*

*Sur le dernier îlot, les 4 récipients à comparer sont remplis d'eau.*

TdP 1 PES-PE (Ld) (nommée PE dans la suite de cette transcription) : Alors, donc, je vous ai installés par groupe de 4. J'aimerais que vous me décriviez d'abord ce que vous avez sur votre table. Qu'est-ce que vous avez sur votre table ? A, par exemple, est ce que tu peux me dire ce que tu as sur ta table ?

TdP 2 A : Euh... du plastique.

TdP 3 PE : D'accord, du plastique et quoi encore ?

TdP 4 A : Euh.. un bol et un verre

TdP 5 PE : D'accord. Est-ce que les autres vous avez remarqué autre chose ?

TdP 6 Ch : Oui, on a quatre bols

TdeP 7 PE : D'accord

TdeP 8 Ma : *(PES-élève dans un groupe différent des deux premiers PES-élèves qui ont pris la parole)*. Il y a des lettres dessus et nous il y a de l'eau dedans

TdeP 9 PE : D'accord. Vous avez tous 4 récipients différents avec des lettres dessus. Quelles sont les lettres notées sur vos récipients ? A. lève la main. Oui A ?

TdeP 10 A : A, B, C et D

TdeP 11 PE : D'accord donc vous avez tous quatre récipients différents avec des lettres notées dessus. Je vais vous demander d'essayer de classer ces récipients par rapport à leur contenance, par rapport à la quantité que l'on peut mettre à l'intérieur. Quel est le plus grand ? Les ranger du plus grand au plus petit. Vous n'avez pas de matériel sur la table, vous avez que vos quatre

réipients et donc vous allez comparer vos contenances, vous allez essayer de les classer. Je vous laisse 5 minutes pour vous mettre d'accord en groupe sur le classement du plus grand au plus petit. **(1:03:30)**

*Les différents groupes discutent entre eux pour proposer une réponse sans manipulation.*

**(1:04:06)**

TdeP 12 PE : Le groupe de A vous avez trouvé ? Vous aussi c'est bon pour vous (*en s'adressant à un autre groupe*)...Vous, d'accord sur votre classement ? (*en s'adressant au dernier groupe*)

TdeP 13 C : oui

TdeP 14 PE : Bon tout le monde s'est mis d'accord sur le classement alors on va ... (*bruit de fond*) s'il vous plait... merci. On va noter les différents classements de chaque groupe. Je vais prendre le groupe de devant, vous allez me dire quel classement vous avez rangé donc du plus grand au plus petit.

TdeP 15 Cé : A - C- D et B (*la PES-PE note la réponse au tableau*)

TdeP 16 PE : d'accord. Alors le groupe du fond...

TdeP 17 C : A - D - C et B

TdeP 18 PE : D'accord et le troisième groupe...

TdeP 19 A : la même chose que le deuxième

TdeP 20 PE : celui-là ? (*en montrant au tableau*).....**(1:05:15)** D'accord alors si on fait le point vous n'êtes pas tous d'accord sur la contenance des réipients. Vous pensez tous que le réipient A est le réipient qui peut contenir la plus grande quantité. On est d'accord ? Après entre le C et le D vous hésitez et vous êtes tous d'accord que B est le réipient qui a la plus petite quantité. D'accord ? Alors ce que je voudrais maintenant, ... vous avez vu que vous n'êtes pas tous d'accord sur C et D. J'aimerais que vous trouviez une solution. Je vais vous proposer du matériel que vous pourrez disposer. Vous allez essayer de chercher comment on pourrait vérifier euh quel est le classement que vous avez proposé qui est le bon. Comment est-ce qu'on pourrait le vérifier ? Comment être sûr que c'est bien ce rangement-là du plus grand au plus petit au niveau de la contenance. Donc pour cela euh... vous avez des bouteilles vides à disposition, des bouteilles remplies d'eau, vous avez un seau aussi près de votre table... euh... vous avez également des entonnoirs pour vous aider à transvaser donc vous allez réfléchir par groupe sur

qu'est-ce que vous pourriez mettre en œuvre pour vérifier votre classement et une fois que vous avez décidé en groupe de ce que vous allez mettre en œuvre avec le matériel proposé ou avec uniquement ce que vous avez sur la table vous allez me dire quelle procédure vous voulez utiliser et me demander le matériel dont vous avez besoin, d'accord ? Je ne veux pas que vous veniez chercher du matériel sans avoir réfléchi avant à ce que vous voulez faire, d'accord ? Donc je vais vous laisser un temps, dès que vous êtes prêts, que vous savez de quoi vous avez besoin, ce que vous allez mettre en œuvre, vous levez le doigt. Je viens vous voir et je valide et vous pouvez venir chercher le matériel. Est-ce que vous avez des questions ? Est-ce que tout le monde a compris ce qu'il fallait faire ? Je vous laisse réfléchir et vous levez le doigt quand vous êtes prêts. Si vous avez des questions vous levez le doigt... **(1:07:13)**

TdeP 21 E : ça veut dire quoi transvaser ?

TdeP 22 PE : Alors transvaser, c'est prendre de l'eau dans un récipient pour mettre dans un autre récipient. Si là je mets de l'eau dans ma bouteille, je suis en train de transvaser (*La PES-PE fait le transvasement devant les PES-élèves*) D'accord ? Est-ce que ça vous paraît clair ?

TdeP 23 Elèves : Oui

TdeP 24 PE : Alors je vous laisse réfléchir en groupe et quand vous êtes prêts vous levez le doigt et je suis là si vous avez des questions **(1:07:35)**

*Les PES-élèves discutent entre eux (propos non audibles)*

**(1:08:02)**

TdeP 25 PE : Vous êtes prêts ? alors...

TdeP 26 Le : Nous avons besoin de 4 barquettes et d'une bouteille d'eau et c'est tout

TdeP 27 PE : Alors qu'est-ce que vous allez faire ?

TdeP 28 Le : On va mettre chaque récipient en face.

TdeP 29 PE : D'accord

TdeP 30 Le : devant chaque récipient identique et on va les remplir par le A dans une barquette et même procédure pour les autres

TdeP 31 PE : d'accord donc vous m'avez dit que vous aviez besoin, du coup de 4 barquettes et d'une bouteille d'eau. *La PES-PE va chercher le matériel demandé sur la table où se trouve tout le matériel.* Voilà, c'est tout ce dont vous avez besoin ?

TdeP 32 Le : oui

TdeP 33 PE : D'accord. (*PES-PE se dirige vers le groupe du fond*) Alors vous, qu'est-ce que vous allez faire ?

TdeP 34 C : Alors nous aurions besoin... ah qu'est-ce qu'on va faire... on va transvaser dans une bouteille d'eau, on va marquer

TdeP 35 PE : D'accord.

TdeP 36 M : On va jeter l'eau et on va faire la même chose avec les autres récipients.

TdeP 37 PE : alors vous avez besoin ? ...

TdeP 38 Carole : D'une bouteille d'eau vide, un entonnoir, un marqueur et un seau.

TdeP 39 PE *prend le matériel sur la table* : alors une bouteille d'eau vide, un marqueur, un entonnoir. Voilà.

TdeP 40 Les élèves du groupe : Merci

TdeP 41 PE : Alors vous avez trouvé ce dont vous avez besoin ?

TdeP 41 J : On a besoin d'une bouteille d'eau.

TdeP 42 PE : Une bouteille d'eau d'accord, comment vous allez faire ?

TdeP 43 Cé : On va mettre de l'eau dans un et après dans les autres.

TdeP 44 PE : dans les autres d'accord **(1:09:44)**

*Les trois groupes manipulent, la PES-PE circule entre les différents groupes et prend des photos.*

TdeP 45 Groupe utilisant les 4 barquettes **(1:10:28)** : Ah bah on a faux

TdeP 46 Groupe qui transvase d'un récipient à l'autre **(1:10:37)** : Est-ce qu'on peut avoir une feuille de brouillon pour noter ?

TdeP 47 PE : Oui, je vais vous donner cela.

TdeP 48 Groupe : merci

TdeP 49 PE *qui s'adresse au groupe avec les 4 barquettes* **(1:11:22)** : Alors vous avez terminé ? Vous avez fait votre classement ? Maintenant ce que je voudrais c'est que vous vous mettiez



d'accord sur un rapporteur pour expliquer aux autres comment vous avez fait sur votre table. D'accord ? Et je vous laisse réfléchir aussi sur euh... ce que vous allez utiliser pour... les termes que vous allez utiliser pour expliquer et quelles sont vraiment les étapes, peut-être noter les étapes que vous avez euh... que vous avez utilisées pour les rapporter aux autres et qu'ils comprennent bien ce que vous avez fait. D'accord ?

TdeP 50 PE *se dirige vers le groupe du fond* : Tout se passe bien ?

TdeP 51 Ma : ça va, on essaie de ne pas renverser d'eau mais ce n'est pas facile.

TdeP 52 PE : je vous laisse continuer alors... *le PES-PE se dirige vers le groupe qui transvase l'eau d'un récipient à comparer dans un autre*

TdeP 53 J : Et là, on va pouvoir savoir entre les deux mais là ça nous permet de dire que ça c'est plus petit que ça.

TdeP 54 Cé : Oh là là...

TdeP 55 PE : Alors qu'est-ce que vous avez fait du coup ? *les PES-élèves continuent leur expérience sans réellement tenir compte de la question de la PES-PE.*

TdeP 56 E : C'est bon là ?

TdeP 57 J : A peu près, on va pas ...

TdeP 58 PE : D'accord, donc vous transvasez pour comparer c'est ça ?

TdeP 59 E : Oui, on a d'abord fait A, on a rempli A qu'on a versé dans C puis D.

TdeP 60 PE : D'accord.

TdeP 61 E : On a vu que quand A était rempli ça remplissait pas C.

TdeP 62 PE : D'accord.

TdeP 63 E :Après on a versé C dans D.

TdeP 64 PE : D'accord, maintenant ce que j'ai expliqué aux autres, c'est que je voudrais que vous vous mettiez d'accord sur un rapporteur et que vous... le rapporteur soit capable d'expliquer ce que vous avez fait pour vérifier votre classement. D'accord ? Est-ce que vous avez regardé par rapport à votre classement de départ ? Est-ce que vous êtes d'accord ?

TdeP 65 J : Ah bas du coup non...

TdeP 66 PE : D'accord alors ça aussi il faudra savoir l'expliquer au reste de la classe. Je vous laisse décider qui va rapporter aux autres. (*La PES-PE va vers le groupe du fond.*). Alors vous en êtes où ?

TdeP 67 Ma : On a fini, ce n'est pas du tout ce qu'on c'était dit

TdeP 68 PE : D'accord, alors maintenant je voudrais que vous vous mettiez d'accord sur un rapporteur qui en fait va être capable de raconter aux autres ce que vous avez fait pour vérifier la contenance des différents récipients. D'accord ?

TdeP 69 Ma : D'accord...(1:14:02)

*Les différents groupes continuent à travailler, à se mettre d'accord (1:15:17)*

TdeP 70 PE : Vous en êtes où ? Vous êtes presque prêts ?

TdeP 71 Groupe du fond : oui

TdeP 72 PE : D'accord, vous êtes prêts pour expliquer aux autres.

TdeP 73 Ma : Oui

TdeP 74 PE : est-ce que vous êtes prêts ?

TdeP 75 Ma : Oui

TdeP 76 PE : Super, alors on se remet en grand groupe pour faire la mise en commun. Alors, déjà, on va reprendre au niveau de l'ordre, vous avez donc vérifié que le classement que vous aviez proposé était correct. Qui est ce qui a trouvé le même classement que celui que vous aviez mis au départ ?... Personne d'accord. Quel classement avez-vous trouvé ?

TdeP 77 J : Alors du coup C, D, A et B

*La PES-PE note le classement proposé au tableau*

TdeP 78 PE : Alors le groupe du fond ?

TdeP 79 Ma : CDAB

TdeP 80 PE : Et votre groupe ?

TdeP 81 Le : C, D, A, B.

TdeP 82 PE : Super donc déjà ça veut dire qu'après avoir expérimenté, vous avez tous trouvé le même résultat. Vous êtes tous d'accord sur le classement CDAB. D'accord, alors maintenant

chaque groupe va expliquer aux autres ce que vous avez fait, alors est-ce que vous pouvez nous expliquer ce que vous avez fait ? **(1:16:39)** Donc vous pouvez vous mettre debout pour expliquer aux autres...

TdeP 83 Cé : Vu qu'on avait dit au début que c'était le A le plus grand, on a mis de l'eau jusqu'en haut dans le A et après on a transvasé l'eau qu'on avait dans le A dans le récipient d'après donc le C et on a vu que le C n'était pas plein quand on transvasait l'eau dedans donc on s'est dit que le C était plus grand que le A.

TdeP 84 PE : D'accord

TdeP 85 Cé : Après on a rempli le A et on a encore fait la même chose mais en transvasant le A dans le D.

TdeP 86 PE : D'accord

TdeP 87 Cé : ...Dans le récipient D et on a vu que le récipient D n'était pas plein non plus donc on s'est dit que le D était aussi plus grand que le A.

TdeP 88 PE : D'accord.

TdeP 89 Cé : Et après du coup on a fini par remplir le récipient D et on l'a transvasé dans le C et on a vu que le C n'était pas rempli encore et donc on s'est dit que le C était plus grand que le D.

TdeP 90 PE : D'accord alors est ce que A tu as compris ce qu'ils ont fait, est-ce que tu peux nous réexpliquer ce qu'ils ont fait ?

TdeP 91 A : Euh alors d'après ce que j'ai compris, ils ont rempli le récipient A et après ils l'ont versé dans le récipient C et ils ont vu que le récipient C n'était pas rempli donc ça veut dire que le récipient C est plus grand que le récipient A et après ils ont remis l'eau qui était dans le récipient A. Ils l'ont versé pour faire la même chose.

TdeP 92 Cé : Et aussi on n'a pas fait avec le récipient B car on a vu enfin... dès le départ qu'il était plus petit (*Cé met le récipient B dans le récipient A*).

TdeP 93 PE : Donc vous n'avez pas vérifié du coup pour B, d'accord (*La PES-PE écrit au tableau « B non vérifié »*) et après ce que vous avez fait ça s'appelle du transvasement, vous avez rempli, renversé la quantité d'eau d'un récipient dans l'autre donc vous avez transvasé.

D'accord ? *La PES-PE écrit au tableau ce qui vient d'être partagé et qu'elle a reformulé :*  
« transvasement ») Alors est-ce que les autres groupes vous avez fait pareil ?

TdeP 94 Les deux autres groupes : non.

TdeP 95 PE : Alors qui et ce qui veut bien nous expliquer ce que vous avez fait ? oui... *en montrant le groupe.*

TdeP 96 C : Nous, on a décidé de prendre une bouteille car tous nos récipients étaient déjà remplis d'eau.

TdeP 97 PE : D'accord.

TdeP 98 C : On a transvasé un récipient dans la bouteille d'eau. On a vu où ça arrivait, on a fait une marque.

TdeP 99 PE : D'accord.

TdeP 100 C : Ensuite on a vidé la bouteille et on a fait la même chose avec tous les récipients.

TdeP 101 PE : D'accord (*La PES-PE écrit au tableau ce qui est proposé*) et pour graduer vous avez écrit des lettres vous avez écrit quoi sur votre bouteille ?

TdeP 102 C : On a écrit la lettre de chaque récipient.

TdeP 103 PE : D'accord.....*La PES-PE écrit au tableau.*

TdeP 104 C : Comme ça on peut voir le récipient qui avait le plus d'eau.

TdeP 105 PE : D'accord. Est-ce que les autres vous avez compris la méthode utilisée ? Est-ce que le groupe de devant vous pouvez expliquer ce qu'ils ont fait ?

TdeP 106 J : Moi, je ne suis pas capable parce que je ne sais pas ce que veut dire graduer.

TdeP 107 PE : Est-ce que vous pouvez expliquer à votre camarade ce que ça veut dire ?

TdeP 108 Ma : En fait on a mis un petit trait, une petite marque au niveau d'où l'eau était. Il y a des marques du plus petit jusqu'au plus grand.

TdeP 109 PE : Est-ce que c'est plus clair pour tout le monde ? Alors on va écouter le dernier groupe maintenant. Est-ce que vous avez fait quelque chose de différent ?

TdeP 110 S : Oui alors dans un premier temps, on avait estimé à l'œil nu en aboutissant au classement ABCD. Pour vérifier on a pris une barquette identique devant chaque récipient vide.

TdeP 111 PE : D'accord

TdeP 112 S : On a rempli chaque récipient vide ABCD avec de l'eau à ras bord et ensuite on a transvasé chaque récipient dans la barquette vide.

TdeP 113 PE : Oui (*La PES-PE écrit au tableau ce qui est dit*).

TdeP 114 S : Ensuite on a comparé visuellement la hauteur à laquelle arrivait l'eau dans chaque barquette et donc on a vérifié si notre classement était bon. Ça nous a dit que B était bien le plus petit contenant, D était en deuxième position par contre on s'est rendu compte que ... le C et le A on les avait pas bien mis donc on a revu notre classement.

TdeP 115 PE : D'accord, alors est ce que les autres vous avez des questions par rapport aux procédures qu'ils ont utilisées ? Est-ce que ça vous paraît clair ? Est-ce que vous seriez capable de la ré-utiliser ? Le groupe du fond par exemple, vous avez compris comment ils ont fait pour comparer les contenants ? Vous pouvez me réexpliquer ce qu'ils ont fait ?

TdeP 116 La : Elles ont pris quatre barquettes vides une pour chaque récipient avec les lettres et dans chaque barquette vide, elles ont versé l'eau du récipient avec la lettre correspondante et après, elles ont comparé le niveau de l'eau dans les barquettes qui n'ont pas de lettre.

TdeP 117 PE : D'accord, très bien, merci beaucoup. Alors le but de la séance était de chercher comment on pouvait comparer les contenants. On arrive à la fin de notre séance. Qu'est-ce que vous avez appris aujourd'hui ? Qu'est-ce qu'on peut faire pour comparer des contenants ?

TdeP 118 Le : Transvaser et regarder.

TdeP 119 PE : Transvaser et regarder. Vous, vous avez utilisé le transvasement et vous aussi mais quand vous me dites regarder... regarder quoi ? Qu'est-ce qu'on va regarder ?

TdeP 120 Le : La hauteur de l'eau.

TdeP 121 PE : D'accord. Vous, qu'est-ce que vous avez regardé ?

TdeP 122 E : Regarder si l'eau quand un récipient si on transvasait dans un autre récipient est ce que c'est aussi plein ? Est-ce que ça arrive jusqu'en haut ?

TdeP 123 PE : Est-ce que ça arrive jusqu'en haut ? Est-ce que à chaque fois que vous avez transvasé, ça arrivait jusqu'en haut ou est-ce que vous avez eu des soucis ? Alors qu'est ce qui s'est passé ?

TdeP 124 E : Ah, si quand le récipient A l'eau arrivait jusqu'en haut et qu'on met dans le récipient C et que l'eau n'arrive pas jusqu'en haut ça veut dire qu'on peut mettre plus d'eau dans le récipient C.

TdeP 125 PE : D'accord donc il y avait de l'eau sur la table, ça a débordé il n'y avait pas assez...

TdeP 126 E : Non parce qu'il n'y en avait pas car le récipient A est plus petit que le C.

TdeP 127 PE : D'accord, très bien donc on a plusieurs procédures différentes quelle est la ... ? Vous m'avez parlé de transvasement, on transvase et on regarde. Le groupe du font vous avez fait un peu plus que regarder. Qu'est-ce que vous avez fait en plus ?

TdeP 128 Ma : On a fait des marques sur la bouteille pour regarder directement.

TdeP 129 PE : Vous, vous avez fait des marques sur la bouteille alors est-ce que vous pensez qu'il y a une procédure mieux que les autres ? Qui est-ce qui pense que sa procédure est mieux que celle des autres ? Ou, qui pense qu'il ne faudrait pas utiliser sa procédure ? ... Est-ce que vous êtes arrivés tous au même résultat ?

TdeP 130 Tous les élèves : oui.

TdeP 131 PE : Est-ce que vos hypothèses ont été vérifiées ?

TdeP 132 Tous les élèves : Non.

TdeP 133 PE : Est-ce que le classement que vous aviez donné au départ, est-ce que vous avez tous réussi à le ...A aboutir à un classement définitif ? Est-ce que vous êtes tous d'accord ?

TdeP 134 Tous les élèves : oui.

TdeP 135 PE : D'accord, donc on va pouvoir dire que pour comparer les contenants on va pouvoir utiliser trois méthodes différentes. Est-ce que vous êtes d'accord avec moi ? Donc on va réaliser une affiche pour garder trace de ce qu'on a fait aujourd'hui, du travail que l'on a fait... Vous avez vu que je suis passé prendre des photos de vos différentes étapes, de ce que vous avez fait et on va utiliser ces affiches-là, ces photos-là pour les mettre sur une affiche où on va mettre du coup : « comparer les contenants » et on va mettre les trois photos de ce que vous avez fait et ça vous permettra de garder visuellement les trois procédures qu'on peut utiliser pour comparer des contenants. D'accord ? Par contre, j'aimerais quand même attirer votre attention sur les hypothèses que vous avez émises et le résultat que vous avez eu après avoir manipulé. Euh parce qu'on laissera une trace écrite. Je pense qu'il est important de se méfier

des apparences, les apparences peuvent être trompeuses. D'accord ? Vous avez bien vu que le classement que vous avez vu visuellement ne correspond pas forcément au classement auquel vous avez abouti après avoir vérifié. D'accord ?... Donc je vais préparer avec les photos que j'ai prises... je vais vous préparer cette affiche que je vous présenterai demain matin et on en rediscutera. D'accord ? Je vous remercie pour votre attention. On va pouvoir ranger le matériel.

TdeP 136 Formateur (F) : Merci.

**(1:26:58)**

Fin du jeu de rôles. Début du temps d'analyse.

TdeP 137 F : Alors si vous voulez, on va débriefer. Vous pouvez le garder (*le micro*), on va commencer par vous donner la parole. Comme vous voulez soit vous restez debout ou vous vous asseyez. Chacun va pouvoir prendre la parole mais je ... souhaiterais vous la donner pour commencer, pour savoir quel était le savoir à construire que vous aviez anticipé avec votre petit groupe. Alors... les autres membres du groupe, vous pourrez dire qu'est-ce que vous souhaitiez que les élèves apprennent et après on va voir ce qui s'est passé.

TdeP 138 Ld (PE du jeu de rôles) : Alors je parle et après vous me direz les filles si vous n'êtes pas d'accord avec moi, euh donc ce qu'on voulait qu'ils apprennent : « qu'est-ce qu'ils peuvent mettre en œuvre pour comparer des contenants » euh, voilà l'objectif de la séance était : mettre en évidence des procédures que l'on peut utiliser pour comparer des contenants.

TdeP 139 F : C'était le seul objectif que vous visiez ?

TdeP 140 Ld : Après si... on a des objectifs qui sont ... il y a des objectifs lexicaux comme transvaser, des objectifs transversaux comme travailler en groupe, communiquer, se mettre d'accord sur un rapporteur, être capable d'expliquer aux autres sa procédure, son choix, être capable de vérifier son hypothèse et euh être capable de comprendre qu'on peut avoir plusieurs procédures pour aboutir au même résultat.

TdeP 141 F : D'accord. Les autres collègues, est-ce qu'il y avait autre chose sur votre fiche de préparation ?

TdeP 142 Les membres du groupe : Euh non

TdeP 143 Ld : Après, c'est ce qui ressort aussi dans l'institutionnalisation, attention à l'estimation visuelle qui ne correspond pas forcément au résultat final, importance de vérifier ses hypothèses et de ne pas se fier aux apparences.

TdeP 144 F : Et aux niveaux des apparences, vous aviez autre chose sur votre fiche de préparation ou pas ? clairement attention...

TdeP 145 Ld : On avait préparé notre institutionnalisation et on a prévu de mettre ça sur notre affiche : « il faut se méfier des apparences, les yeux peuvent nous tromper ».

TdeP 146 F : D'accord, ok. Si on continue, vous nous avez dit que vous vouliez mettre en œuvre différentes techniques pour que les élèves puissent comparer

TdeP 147 Ld : Oui.

TdeP 148 F : Quelles sont-elles ? Les aviez-vous anticipées ? (*Ld recherche dans sa préparation*).

TdeP 149 Mp (*autre membre du groupe de conception*) : Transvaser l'eau d'un récipient à comparer à l'autre.

TdeP 150 Ld : Oui le premier groupe, c'est ce qu'ils ont utilisé et sinon remplir chaque récipient d'eau puis transvaser dans une bouteille et graduer la bouteille. C'est pour ça qu'on a rempli les récipients au départ pour inciter à utiliser cette procédure là et la troisième procédure on n'avait pas pensé à des récipients mais à quatre bouteilles vides et ils retransvasent dans quatre bouteilles vides et ils comparent le niveau d'eau dans la bouteille. Là ils ont fait la même chose avec un récipient donc voilà et sinon on avait dit que la quatrième ...

TdeP 151 Ml (*autre membre du groupe de conception*) : c'était une bouteille pleine et le récipient. On remplit le récipient avec la bouteille pleine et regarder le vide. En fait, dans la bouteille graduée mais de graduer ce qu'on a enlevé.

TdeP 152 Ld : C'était les quatre procédures qu'on avait anticipées avant la séance.

TdeP 153 F : **(1:31:06)** D'accord. Les élèves, comment avez-vous vécu cette séance ? euh dans votre posture, dans ce que vous avez mis en œuvre...

TdeP 154 S : On avait le choix sur la façon de faire.

TdeP 155 F : Vous avez eu l'impression vraiment de pouvoir poser un choix de techniques pour comparer ?



TdeP 156 S : oui

TdeP 157 Ma : C'était assez surprenant de se rendre compte que finalement le classement qu'on avait fait, initial, n'était pas bon et on a échangé après entre nous, on était dans la même posture de se dire c'est bizarre enfin on aurait pas cru.

TdeP 158 F : Le fait au départ de poser une hypothèse puis de la vérifier ça donne du sens, une envie. ... Très bien. Alors les observateurs qu'est-ce que vous avez pensé de nos élèves ? Est-ce que vous en voudriez des comme cela dans votre classe ?

TdeP 159 Le groupe : oh oui !

TdeP 160 F : Alors, déjà 9, on en veut tous mais alors en plus est-ce qu'il y a quelque chose sur ces 9 élèves et leurs procédures que vous voudriez mettre en avant ?

TdeP 161 Le groupe : ils sont gentils.

TdeP 162 F : Oui, ils sont très sympas et moi je pense que j'aurais été une élève embêtante et il y a une des techniques qui ne serait pas sortie.

TdeP 163 Ld : Ils étaient sages. J'ai eu le temps de passer chez tout le monde et dire qu'est-ce que tu veux comme matériel et les autres ils attendaient sans bruit mais je sais que j'ai fait des sciences avec des bacs remplis d'eau euh sur les quatre il y en a au moins un qui est renversé ça c'est sûr.

TdeP 164 F : Alors les observateurs entre ce qu'on souhaitait institutionnaliser et ce qui a été institutionnalisé, qu'est-ce que vous en pensez ? Est-ce que les autres groupes par exemple, observateurs mais les élèves, vous pourrez vous exprimer aussi, est-ce que pour vous il y a eu une cohérence dans ce processus d'institutionnalisation justement entre ce que l'enseignante souhaitait construire et ce que les élèves avaient découvert ? Oui, non ? Est-ce qu'on aurait pu insister sur certains points ou est-ce qu'il y a certains points qui sont apparus enfin voilà... Qu'est-ce que vous avez vu ? A ?

TdeP 165 A : J'aurais demandé de justifier l'ordre au début parce que du coup dans institutionnalisation à la fin c'était dit faite attention les formes ça peut être trompeuses, elles peuvent être trompeuses mais au final on l'avait pas forcément exprimé, de dire que celui-là il est beaucoup plus haut donc c'est le plus grand et du coup ça arrive un peu comme ça mais peut-être, aussi qu'on l'a beaucoup évoqué pendant le cours... *(PES gênée de sa remarque par rapport à celle qui joue l'enseignante)*...

TdeP 166 F : Pas de problème A, on ne porte pas de jugement mais vous dites que nous aurions pu profiter de l'hypothèse de départ et la faire justifier pour faire apparaître..., effectivement, tout le monde avait mis le récipient A au départ, alors en plus j'ai entendu des groupes qui disaient : « les élèves le mettraient en premier car il est plus haut » donc effectivement là on avait cette contrainte de la forme qui apparaissait car effectivement à la fin vous revenez, vous avez terminé sur vos techniques et puis vous leur dites quand même il faut faire attention à ce que l'on voit.

TdeP 167 Ld : Oui, oui heu.... je suis d'accord avec vous mais comme on l'a pas mal travaillé aussi depuis hier, je pense que ça m'est ... et puis j'étais dans ma procédure d'avancement tchoc, tchoc tchoc et c'est vrai qu'on l'a pas noté mais c'est plus intéressant...

TdeP 168 Ml : A la fin on voit que ça manque quand tu as commencé à donner cette phrase de comparaison visuelle mais on ne l'avait pas noté (*PES gênée...*).

TdeP 169 F : Mais il y a aucun souci, l'intérêt de la situation justement, c'est de pouvoir voir ça, car quand on est en action on ne le voit pas toujours mais d'où on est, et c'est facile, on est installées autour, c'est bien plus simple que pour vous (*F s'adresse à Ld*) et bien on a eu cette impression de cette phrase que vous aviez anticipée, et à juste titre, parce que je ne pense pas me tromper en disant que tous les groupes avaient dit qu'il était important de faire prendre conscience aux élèves que la forme et par exemple la hauteur d'un récipient ne dit rien de sa contenance. Ce n'est pas parce qu'il est haut qu'il aura une contenance plus importante qu'un récipient qui est bas et donc vous avez voulu le placer mais effectivement on a pas bien senti le lien d'où on était. On peut imaginer que certains élèves ne le voient pas non plus. D'autres points?

TdeP 170 Le : Il aurait fallu peut-être plus contraindre ? Car eux (*Le. montre groupe du fond*) ils avaient une contrainte donc pour utiliser la bouteille c'était plus simple mais nous (*son groupe et le troisième*) on aurait pu faire la même chose et on aurait eu que 2 méthodes. Bon après, on aurait pu chercher autrement mais on aurait pu contraindre le matériel pour chaque table.

TdeP 171 F : Effectivement on voit que vous aviez commencé à anticiper des contraintes pour faire émerger les différentes techniques, ... euh donc c'est intéressant. On voit finalement qu'en le faisant, on aurait pu, on le disait en vous regardant : « ils sont drôlement sympas comme élèves car ils vont faire apparaître toutes les techniques » mais effectivement les contraintes n'amenaient pas forcément à utiliser toutes les techniques. Alors comment aurait-on pu faire ?

Imaginons que les deux groupes de devant choisissent le transvasement dans 4 barquettes identiques.

TdeP 172 J1 : ça on avait dit qu'on mettrait pas à disposition plus de 4 barquettes.

TdeP 173 F : Vous bloquez avec le matériel. Très bien. On est obligé de bloquer avec le matériel ?

TdeP 174 Mp : Mais en fait est-ce que c'est grave ou pas de ne pas faire découvrir toutes les techniques ? Car il faut que ça vienne des élèves aussi les techniques. Si la technique ne vient pas d'eux même et si en plus ça ne leur parle pas et du coup il ne faut pas mettre trop de contraintes pour les contraindre et les perdre. Il vaut mieux mettre peut-être un peu moins de contraintes, même si on en met un peu pour les guider, mais pas trop, qu'ils choisissent au final celles qui leur parlent.

TdeP 175 F : Oui donc pour vous s'il y en avait eu que deux, là, votre institutionnalisation, il n'y aurait eu que deux techniques ?

TdeP 176 Mp : oui

TdeP 177 F : On est d'accord avec ça ? Vous n'amenez pas la troisième ?

TdeP 178 Réponse collective : non

TdeP 179 A : Est-ce qu'on pourrait pas amener la troisième ? Proposer aux élèves comme c'est du travail par groupe, tous les élèves n'ont peut-être pas compris ce qu'ils faisaient en groupe et donc nous, amener la troisième méthode en démonstration devant la classe pour apporter, pour ceux qui souhaitent, prendre cette méthode pour après ? et euh du coup on la donne...

TdeP 180 F : Les autres, qu'est-ce que vous en pensez ?

TdeP 181 Ml : On peut leur demander de chercher une autre façon de faire...

TdeP 182 F : Oui, chercher une autre façon de faire. Si les deux groupes là (*F montre les deux groupes de devant*) avaient transvasé dans leurs 4 barquettes, ça a été un peu rapide et on peut leur demander de chercher une autre façon de faire... Ok.

TdeP 183 J1 : On peut proposer une troisième façon de faire, comme tu le proposais, que si elle a un grand intérêt. J'imagine des enfants qui cherchent toujours les plus compliquées, on peut leur dire il y a une méthode beaucoup plus simple que celle-ci et la leur donner. Mais si c'est

une méthode un peu plus compliquée ou qui n'a pas grand intérêt alors évidemment qu'on ne la donne pas ...

TdeP 184 F : Ml ?

TdeP 185 Ml : Cette méthode-là, si on leur apporte, il faut qu'il puisse la manipuler l'essayer pour comprendre les autres méthodes et comment ça fonctionne vraiment...

TdeP 186 F : Oui (*F donne la parole à La*).

TdeP 187 La : Ce qui peut, peut-être, être fait, c'est que plutôt que de déposer le matériel comme ça, on peut proposer des espèces de kits par exemple. Faire un kit avec une bouteille, un entonnoir, un marqueur. Proposer aux élèves de tester un kit comme ça, ceux qui sont plus rapides, on peut tester un kit.

TdeP 188 F : Oui c'est un peu les ... Ah oui allez y Al.

TdeP 189 Al : C'est ce qu'on disait en observation, la méthode de contrôle, ce qui est intéressant dans ce qui était proposé euh, on va noter le matériel qui était choisi sauf qu'on se retrouve dans un exercice de conceptualisation, de comment je vais utiliser l'entonnoir, les différents récipients, il faut que je me sois projeté pour pouvoir choisir mon matériel et ça je pense que c'est un exercice qui pour des personnes de nos âges, c'est possible mais pour nos élèves c'est un peu plus compliqué alors qu'avec le système du kit ou juste la possibilité dans le fait d'essayer et de se tromper car on a emmené un objet qui était inutile, bah c'est peut-être plus cohérent avec le niveau de classe.

TdeP 190 F : C'est vrai que dans vos groupes (*de conception de séance*) vous aviez parlé d'analyser et de les proposer. Je me dis qu'entre donner la technique et vraiment la contraindre, pour que ce soit vraiment les élèves qui la fassent émerger, moi je vois une différence. Vous ?

TdeP 191 Cé : Bah oui car même si on leur propose des kits, on ne leur dit pas comment s'en servir.

TdeP 192 F : On voit que c'est important que ce soit construit par les élèves donc peut-être que si aujourd'hui, ... imaginons que les deux groupes aient pris cette technique et que les deux groupes n'aient pas pensé à prendre 4 récipients identiques pour comparer la contenance des récipients de base et bien on pourrait arrêter aujourd'hui. On a deux techniques et puis *elle (en montrant l'enseignante Ld)* nous a mis en projet de revenir demain car on aura une belle affiche demain et puis on va continuer. Alors peut être que demain on va contraindre encore plus, on

va avoir ces récipients qui vont se promener sur les tables et puis ça incite à découvrir une nouvelle technique. Donc on va vraiment essayer d'analyser, de proposer des situations pour permettre de leur faire découvrir les nouvelles techniques mais parfois il faut plusieurs jours. Vous aviez raison Mp, on ne va pas les faire émerger pour les faire émerger car parfois c'est trop loin. La technique dont vous parliez, vider la bouteille et voir le vide, c'est quelque chose de complexe donc en cycle 2, il y a peu de chance qu'elle apparaisse mais elle existe..... Le transvasement là (*F montre le groupe qui a utilisé cette technique et s'adresse au reste du groupe*). Est-ce que vous avez regardé nos 3 collègues essayer de se mettre d'accord sur le récipient qui avait la plus grande contenance quand elles étaient en train de jouer..? Alors c'est facile ou pas ?

TdeP 193 Le groupe : non

TdeP 194 F : Allez-y votre ressenti à toutes les 3 ? (*en montrant les élèves de ce groupe*)

TdeP 195 E : Transvaser c'est facile, ça va mais en fait c'est après de se dire j'ai fait ça donc c'est celui-là le plus grand. C'est après de ...

TdeP 196 F : En tirer des conclusions ?

TdeP 197 J : Oui c'est ça.

TdeP 198 E : Avec deux c'est facile mais avec trois euh...

TdeP 199 F : Tout à fait et d'où nous étions, nous, en regardant, on se disait bah finalement la technique la plus simple c'est celle avec les 4 contenants identiques parce que là (*F montre le groupe qui à transvaser d'un récipient dans l'autre*) pour comparer les 4 contenances on voyait la gymnastique et on se disait comment feraient des enfants qui n'ont pas travaillé depuis hier sur la question.

TdeP 200 Al : Prendre des notes, être capable de prendre des notes et les relire ensuite c'est pas de leur niveau et le problème de cette technique là c'est qu'il n'y a pas de trace, on garde... (*Al montre le groupe qui a utilisé les 4 barquettes*) Là, la trace est évidente, on voit le niveau d'eau. là on doit inventer la manière dont on prend note euh, vous, vous en êtes sorties mais un moment vous aviez du mal...

TdeP 201 J : On aurait dû remettre dans A et en fait c'est le transvasement qu'on a fait de A à C et de C à D sauf que du coup à C on était pas sûr car on avait vidé le A en fait et on s'est un peu perdues...

TdeP 202 F : Mais on imagine bien comment des élèves pourraient aussi se perdre.

TdeP 203 Mp : Encore plus...

TdeP 204 F : Voilà, donc effectivement cette technique de transvasement quand il y a plusieurs récipients, là 4, ce n'est pas si simple.

TdeP 205 Al : Et en plus vous avez commencé par A par ce que c'était le plus grand puis vous êtes reparties de l'autre côté, ça c'est quelque chose que je pense que les élèves ne feraient pas. C'est très scientifique comme méthode de partir de ses résultats.

TdeP 206 F : Est-ce que d'autres avaient trouvé des techniques différentes qu'elles souhaitaient institutionnaliser ?

TdeP 207 E : Oui il y avait l'estimation visuelle.

TdeP 208 F : Est-ce qu'on en a parlé là ?

TdeP 209 Le groupe : Non.

TdeP 210 F : Non, on n'en a pas parlé mais on ne l'a pas institutionnalisé non plus donc c'est cohérent. Est-ce qu'on aurait pu ? Tout à l'heure A nous disait tient bah en repartant de l'hypothèse on aurait pu faire apparaître ça... Est-ce qu'on avait moyen de la faire apparaître cette technique ?

TdeP 211 E : Oui en demandant de justifier le classement initial. Là je pense que les élèves auraient dit que celui-là c'est le plus petit parce qu'il est tout petit et donc du coup c'est une estimation visuelle.

TdeP 212 F : Tout à fait, là on pouvait amener cette technique mais voilà en temps réel Ld n'a pas rebondi sur cette technique. Ayez une cohérence entre ce qui a été vécu et ce que vous institutionnalisez.

TdeP 213 C : En même temps c'est pas un peu ce qu'elles ont fait car elles ont dit qu'elles n'avaient pas vérifié B (*en montrant le groupe du transvasement*).

TdeP 214 F : Oui...

TdeP 215 C : C'est ce qui a été fait car elles ne l'ont pas mis car elles savent que c'est le plus petit.

TdeP 216 F : Oui mais on ne sait pas pourquoi ?

TdeP 217 C : Si elles ont dit on peut le mettre dedans.

TdeP 218 F : Ah je n'ai pas entendu, excusez-moi. D'accord donc on voit le B non vérifié dans la trace écrite qui correspond à cela mais qui n'est pas repris ensuite. Est-ce que vous avez d'autres remarques, notamment les autres groupes par rapport à ce qui a été vécu, les techniques, toutes les techniques que vous aviez proposées, on en a parlé. Donc on a vu que si elles apparaissaient et bien on les institutionnalisait et que normalement si elles n'apparaissaient pas elles ne devaient pas être dans notre trace écrite à la fin. On a vu un petit dérapage avec ce qui vous semblait super importants, et vous aviez raison, et qu'on n'a pas bien senti en lien avec ce qui s'était passé. Donc là, on voit une vigilance à avoir par rapport à la trace écrite peut-être. Donc vous nous avez mis en projet que demain des photos allaient apparaître, les autres qu'est-ce que vous aviez anticipé ?

TdeP 219 Cl : Nous avions prévu d'aller un peu plus loin dans la formalisation de la trace écrite, avec des photos aussi, mais de faire un espèce de brouillon en collectif sur ce qui allait apparaître sur la trace écrite.

TdeP 220 F : D'accord. Les autres groupes, avez-vous quelque chose à rajouter ? Votre groupe ?  
(*en montrant Al*)

TdeP 221 Al : Oui avec des photos aussi. On avait surtout une phase d'écriture personnelle avant le travail en groupe et la mise en commun. La mise en commun au sein du groupe, on peut créer du débat pour vérifier notre hypothèse.

TdeP 222 F : D'accord, un positionnement plus personnel par rapport à ce qu'on a vécu ici.

TdeP 223 E : Pour que chaque élève s'implique, qu'il puisse réfléchir aux arguments qui les amènent à ça

TdeP 224 F : D'accord

TdeP 225 Ma : Pour pas qu'il soit influencé par les autres, surtout s'il y en a, dans le groupe, qui sont catalogués comme bons, donc s'il a dit ça c'est que c'est forcément ça et même si je pensais autre chose je dis comme lui. D'habitude il a bon donc...

TdeP 226 F : Voilà il vaut mieux dire comme lui ?... Est-ce que vous aviez d'autres éléments importants que nous n'aurions pas partagés là ?

TdeP 227 Ma : Nous, dans le groupe on avait plutôt fait en sorte que chaque groupe expérimente chaque type de procédure. En fait, on a fait une première étape où on leur donnait aucun matériel

pour les inciter à transvaser, partage collectif et après leur donner du matériel supplémentaire pour qu'ils puissent faire des comparaisons indirectes.

TdeP 228 F : D'accord donc plus dirigé. Alors là effectivement chaque groupe a testé les techniques. Quelqu'un disait il faudrait les amener à tester les autres techniques. C'était Ml, oui il me semblait, euh qu'est-ce qu'on pourrait proposer aux élèves ? On revient demain...

TdeP 229 C : On va vers d'autres procédures.

TdeP 230 F : Oui.

TdeP 231 A : On mélange les groupes, il y en a un qui reste par table et on refait.

TdeP 232 F : Oui. Même matériel ou vous changez le matériel ?

TdeP 233 Ld : Proposer 4 autres récipients.

TdeP 235 F : Oui, il y aura ainsi un peu de nouveauté, on est sur une nouvelle situation problème où on a 4 nouveaux récipients ou 3, et on va essayer de comparer leur contenance. « Hier on a vu différentes techniques, vous choisissez celle que vous voulez ». On peut imaginer qu'ils utilisent plusieurs techniques même..., ça va leur permettre de les utiliser. Alors si on va justement sur le choix des récipients, est-ce que le choix des récipients il a une importance ou on prend 4 verres, 4 bols qu'on a dans son placard ?

TdeP 236 Cé : non, on les choisit car là on voit bien encore plus avec les récipients choisis que la taille, elle est vraiment contradictoire. Enfin ce qu'on pensait au début est contradictoire avec le résultat final. Celui qui a la plus grande contenance est celui que les élèves pourraient dire que c'est le plus petit parce qu'il est plat et celui qui pourraient considérer comme celui qui a la plus grande contenance parce qu'il est haut et voilà c'est le plus petit, à part B, donc ça montre vraiment ce que Ld a fini par dire que nos yeux nous trompent. ça a de l'importance car si on avait pris d'autres euh... dont la taille était aussi ... on aurait fini par avoir une hypothèse qui était vraie à la fin.

TdeP 237 F : Il n'y aurait pas eu d'échange et de contradiction justement car si le A était vraiment celui qui a la plus grande contenance bah, vous les confortez dans l'idée que celui qui est le plus haut est celui qui a la contenance la plus importante.

TdeP 238 Al : C'est justement là, je me posais la question tout à l'heure par rapport à l'estimation visuelle, euh est-ce qu'en abordant la question enfin la procédure d'estimation visuelle, on



aborde aussi les limites de cette procédure là en donnant les critères où on peut l'utiliser ou pas ? Ou est-ce que c'est trop...

TdeP 239 F : Non, vous avez raison, là pourquoi tout le monde a dit que B était le plus petit dès le départ ?

TdeP 240 Cé : ça se voit.

TdeP 241 F : Pourquoi ça se voit ?

TdeP 242 E : Parce que la différence est assez importante.

TdeP 243 F : Voilà, il est tellement plus petit que les autres qu'on peut le mettre à l'intérieur et il reste encore de la place... là c'est la grande différence de taille qui fait qu'on peut conclure. Donc effectivement, ça il faut le dire parce que sinon on aura des élèves qui vont dire avec mes yeux, je vois je crois donc si je crois c'est que ça ne fonctionne plus. Vous avez autre chose à rajouter ? Alors je vous propose quelques diapos car j'avais essayé d'anticiper un peu une trace écrite possible. Je vais vous montrer tout cela pour conclure. **(1:54:55 Fin)**

Annexe 13 Fiche de préparation de séance mettant en œuvre la situation de référence  
(construite par le groupe 1 au cours de la formation)

## ELEMENTS DE STRUCTURATION D'UNE SEANCE

<i>Domaine disciplinaire : Mathématiques – Grandeurs et mesures</i>		<i>Séance n°1</i>		<i>Niveau de</i>		
<i>Intitulé de la séquence : Comparer des contenances</i>		<i>Phase de découverte / recherche</i>		<i>classe : CE1</i>		
<i>Compétences :</i>						
<i>Attendu de fin de cycle : Comparer, estimer, mesurer des longueurs, des masses, des contenances, des durées.</i>						
<i>Attendu de fin de séquence : Comparer les contenances de 4 contenantants</i>						
<i>Objectif de la séance : découvrir des méthodes de comparaison</i>						
<i>Préalables à vérifier</i>						
<i>Phases</i>	<i>Déroulement</i>		<i>Durée</i>	<i>Matériel</i>	<i>Différenciation</i>	<i>Remarques</i>
<i>Justifications pédagogiques</i>	<i>Tâches/Consignes (critères de réalisation explicites)</i>				<i>Remédiation</i>	
	<i>Activité du PE</i>	<i>Activité de l'enfant/de l'élève</i>				

<p><i>Temps 1</i> <i>Enrôlement</i> <i>Découverte</i></p>	<p>Le PE présente la situation : « Voici 4 récipients. Je souhaiterais ranger ces récipients de la plus grande à la plus petite contenance. » Il donne la consigne suivante : « Ranger les récipients de la plus grande à la plus petite contenance. Individuellement, notez votre réponse sur votre cahier de brouillon. » Puis, le PE leur demande d'investir l'activité.</p>		1'	4 contenants différents Table		
<p><i>Temps 2</i> <i>Recherche</i></p>	<p>Le PE passe entre les groupes. Reformulation / Etayage (J.S Bruner)</p>	<p>1<sup>er</sup> : estimation visuelle avec écrit individuel (représentation initiale) – explication écrite sur cahier de brouillon</p>	3' par temps	/		

		2 <sup>e</sup> : confrontation des représentations initiales en groupe de 4 élèves. Ils échangent leurs avis et réfléchissent à une réponse commune, toujours en estimation visuelle				
<i>Temps 3 Remobilisation</i>	« A présent, nous allons observer les réponses de tous les groupes. Vous voyez que nous ne sommes pas tous d'accord. Il va donc falloir vérifier vos hypothèses avec le matériel à votre disposition sur votre table. Vous n'avez pas le droit d'utiliser d'autre matériel. »  « Vous désignerez un ou deux rapporteurs. »	Manipulation par groupe avec le matériel.	20'	<i>Les 4 contenants Bouteille d'eau</i>		

Temps 4 Institutionnalisation	Le PE rédige l'affiche avec les élèves.	5'	Affiche Photos		
----------------------------------	---	----	-------------------	--	--

## AFFICHE INSTITUTIONNALISATION

Ce que nous pensions	Ce que nous avons découvert
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">A-C-D-B</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">C-A-B-D</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">B-D-C-A</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">B-A-C-D</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">A-C-D-B</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C-D-A-B</div>	<p>Critères :</p> <p>Taille ? Contenance ?</p> <p>Vocabulaire utilisé :</p> <p>Eau / Transvaser / Grandeur / Contenance / Estimation visuelle (les yeux) / etc.</p> <p>Matériel utilisé pour comparer :</p> <p>Eau / Contenant / Bouteille / Marqueur / etc.</p>

## QUELLES METHODES

### Méthode 1

Graduation



### Méthode 2

Transvasement



### Méthode 3

Graduation avec 4 récipients identiques



## BILAN

La taille n'impacte pas la contenance.

C – D – A – B



Annexe 14 Fiche de préparation de la séance mettant en œuvre la situation de référence

(construite par le Groupe 2 au cours de la formation)



<p>Domaine disciplinaire : Grandeurs et mesures</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Les contenances</u></b></p> <p style="text-align: center;">Séance 1</p> <p>Attendus de fin de cycle :</p> <p>-Estimer, mesurer, comparer des contenances.</p> <p>Objectifs de la séance :</p> <p>- Comparer des contenances.</p>	<p>Durée : 40 min</p>	<p>Niveau de classe : CE1</p>
---	-----------------------	-------------------------------



<u>Phases</u> <u>Justifications</u> <u>pédagogiques</u>	<u>Déroulement</u> <u>Tâches/Consignes (critères de réalisation explicites)</u>		<u>Dispositifs</u>	
	<i>Activité du PE</i>	<i>Activité de l'enfant/ de l'élève</i>	<i>Modalités</i>	<i>Matériels</i>
1- Mise en projet	Présenter le matériel. Former des groupes de 4.			

<p>5 min</p>	<p><b>Consigne</b> : Ordonner par ordre croissant la contenance des récipients (seulement en observant).</p> <p>Mise en commun.</p> <p>Noter les classements de tous les groupes au tableau.</p>	<p>Classer les récipients.</p>		
<p>2- Recherche 15 min</p>	<p><b>Questionnement</b> : « comment vérifier, être sûr de votre classement ? »</p> <p>Ecrire au tableau la question.</p> <p><b>Consigne</b> : Réfléchir en groupe à ce que vous voulez faire puis appeler le PE pour validation avant toute manipulation.</p> <p>Laisser les élèves expérimenter en montrant le seau, la bouteille d'eau, l'entonnoir à disposition.</p> <p><u>Variab</u></p> <p><u>les didactiques</u> : orienter les élèves vers une procédure</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-imposer la matériel</li> <li>-limiter le matériel</li> <li>-demander une deuxième méthode quand une a déjà été trouvée.</li> </ul>	<p>Manipuler les récipients, transvaser l'eau.</p>		



	<p>-remplir les récipients de certains groupes -&gt; favorise méthode transvaser.</p> <p>Groupe établit selon leur aisance dans les apprentissages et dans la posture de chercheur.</p> <p><b>Groupe 1</b> : Rempli 2 récipients. -&gt; transvaser</p> <p><b>Groupe 2</b> : donner 1 bouteille d'eau et 4 demi-bouteilles vides</p> <p><b>Groupe 3</b> : aucun matériel</p>			
<p>3- Mise en commun 10min</p>	<p><b>Nommer un rapporteur par groupe.</b></p> <p>Ecouter les rapporteurs décrire l'étape de manipulation de leur groupe.</p> <p>Les amener à conclure : classement de départ est-il validé ou pas ?</p> <p>Prendre en photo chaque méthode.</p> <p><u>Procédures possibles :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-transvaser</li> <li>- remplir chaque récipient d'eau puis transvaser chaque récipient dans une bouteille d'eau en marquant avec un trait le niveau. Puis vider la bouteille et remplir avec le contenant d'un autre récipient,</li> </ul>			

	<p>marquer de nouveau sur la bouteille le niveau,... puis comparant les traits.</p> <p>-prendre 4 bouteilles vides et les remplir de la contenance de chaque récipient. Comparer ensuite le niveau d'eau des bouteilles.</p> <p>-prendre une bouteille d'eau remplie, la vider dans les récipients. A chaque fois marquer le niveau d'eau qu'il reste. Puis remplir de nouveau la bouteille et recommencer pour un autre récipient.</p>		
<p>4- Institutionnalisation</p> <p>5 min</p>	<p>PE : « Comment comparer les contenances des récipients ? »</p> <p style="text-align: center;"><i>Comparer les contenances.</i></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Il faut se méfier des apparences, les yeux peuvent nous tromper !</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>Pour comparer des contenances il faut :</p>		

	<p style="text-align: center;"><u>Méthode 1</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>Méthode 2</u></p>  <p style="text-align: center;"><u>Méthode 3</u></p> <p style="text-align: center;">(Mettre les procédures différentes en photo)</p>			
<p>5- Bilan de séance 2 min</p>	<p>« Qu'avons-nous appris aujourd'hui ? »</p>			
<p>Dispositif d'évaluation et critère de réussite :</p>				
<p>Observations (critères) / Bilan didactique</p>				

Annexe 15 Fiche de préparation de la séance mettant en œuvre la situation de référence  
(construite par le groupe 3 au cours de la formation)

<i>Domaine disciplinaire : Grandeurs et mesures</i> <i>Intitulé de la séquence : Comparer, estimer, mesurer des contenances</i>				<i>Séance n°1</i>
<i>Compétences :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparer, estimer, mesurer des longueurs, des masses, des contenances, des durées.</li> <li>- Utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs.</li> <li>- Résoudre des problèmes impliquant des longueurs, des masses, des contenances, des durées, des prix.</li> </ul>				
<i>Attendu de fin de cycle : Comparer des contenances</i>				
<i>Objectif de la séance : faire estimer des contenances, entreprendre des procédures de comparaison et les vérifier</i>				
Phases	Déroulement	Durée	Matériel	Différenciation Remédiation
Phase 1 : Situation de recherche	Introduction : Nous avons travaillé sur différentes grandeurs. Aujourd’hui nous allons découvrir une nouvelle grandeur. Présentation de la situation de recherche : J’ai besoin de trouver le récipient dans lequel je peux mettre le plus d’eau pour arroser ma plante.			Faire remarquer que les contenants vides ont des poids différents donc soupeser ne marchera pas.
Phase 2 : Estimation	<b>1ère étape</b> : Estimation visuelle → Par groupe de 4, les élèves proposent leurs hypothèses de classement. Mise en commun des hypothèses des différents groupes.	5min	Ardoise, affichage des hypothèses au tableau	Insister sur l’ordre décroissant
Phase 3 : Comparaison directe	<b>2ème étape</b> : Vérification de l’hypothèse par la manipulation <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procédure n°1</b> : Comparaison directe (variable : récipients vides) → Donner à chaque groupe une bouteille d’eau pleine, les laisser chercher comment comparer les différents récipients grâce à ce matériel. Mise en commun : mutualisation des procédures.</li> </ul>	15min	Grande bouteils d’eau pleine	Le PE accompagne les élèves pour comparer un par un les récipients si besoin.
Phase 4 : Comparaison indirecte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Procédure n°2</b> : Comparaison indirecte (variable : récipients pleins d’eau) → Donner une grande bouteille d’eau vide et un marqueur à chaque groupe et remplir tous les récipients avec de l’eau. Laisser les élèves chercher comment comparer les récipients avec ce matériel. Mise en commun : mutualisation des procédures.</li> </ul>	15min	Grande bouteille d’eau vide ou 4 petites bouteilles identiques vides, un marqueur par groupe, des entonnoirs	Le PE accompagne les élèves pour comparer un par un les récipients si besoin.
Phase 5 : Institutionnalisation	<b>A l’oral, faire un bilan :</b> Qu’avons-nous fait pour comparer ces récipients selon la quantité de liquide à l’intérieur ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- nous avons estimé : on estime à vue d’oeil la quantité de liquide en fonction de la taille du récipient</li> </ul>	10 min		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nous avons émis des hypothèses : nous avons classé les récipients de la plus grande quantité de liquide à la plus petite quantité de liquide. Tous les groupes de la classe n'étaient pas d'accord.</li> <li>- Nous avons vérifié notre hypothèse : en manipulant du matériel pour comparer les quantités d'eau</li> <li>- La quantité de liquide dans un récipient a un nom : c'est la <u>contenance</u> du récipient.</li> </ul> <p><b>Affiche sous forme de carte mentale à faire ensemble avec photos des manipulations :</b>  <b>Pour comparer la contenance de récipients, je peux :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) estimer visuellement (2 cas : évident A et B et un ? D et C / ex)</li> <li>2) transvaser le liquide d'un récipient à un autre</li> <li>3) utiliser un récipient de référence</li> </ol>			
<i>Observations (critères) / Bilan Didactique</i>				

Annexe 16 Fiche de préparation de la séance mettant en œuvre la situation de référence  
(construite par le groupe 4 au cours de la formation)

<i>Domaine disciplinaire : Mathématiques</i>		<i>Séance n°1</i>		<i>Niveau de classe : CE2</i>		
<i>Intitulé de la séquence : Les contenances</i>						
<i>Compétences : Comparer des objets selon plusieurs grandeurs et identifier quand il s'agit d'une contenance : - lexique spécifique associé aux contenances: lourd, léger</i>						
<i>Attendus de fin de cycle :</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparer, estimer, mesurer des longueurs, des masses, des contenances, des durées.</li> <li>- Utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs.</li> <li>- Résoudre des problèmes impliquant des longueurs, des masses, des contenances, des durées, des prix.</li> </ul>						
<i>Attendu de fin de séquence : Comparer, estimer, mesurer des contenances.</i>						
<i>Objectif de la séance : Comparer les contenances des 4 récipients proposés</i>						
<i>Objectif de MLF ou transversal : langage oral, lexique spécifique...</i>						
<i>Critères de réussite : Réussir à les ranger de la plus grande à la plus petite contenance</i>						
<i>Préalables à vérifier</i>						
Vocabulaire lié à la séance : entonnoir / récipient – contenant / contenu / transvaser / verser / contenance						
<i>Phases</i>	<i>Déroulement</i>		<i>Durée</i>	<i>Matériel</i>	<i>Différenciation</i>	<i>Remarques</i>
<i>Justifications pédagogiques</i>	<i>Tâches/Consignes (critères de réalisation explicites)</i>				<i>Remédiation</i>	
	<i>Activité du PE</i>	<i>Activité de l'enfant/de l'élève</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Différents récipient</li> <li>- Eau</li> <li>- Entonnoir</li> </ul>		

<i>Mise en train</i>	<p>Le PE présente les différents récipients et demande aux élèves par estimation de les ranger du plus grand contenant au plus petit</p> <p>Le PE annonce la mise en commun : Permet de noter toutes les hypothèses au tableau qui seront réparties pour vérification dans les différents groupes.</p> <p>Le PE amène au questionnement des E en leur demandant comment vont-ils pouvoir</p>	<p><i>Par binôme, les E tentent de proposer un classement qu'ils notent sur leur ardoise.</i></p> <p><i>Les élèves écoutent, participent, échangent et débattent entre eux</i></p>	10min			
----------------------	--	--	-------	--	--	--

	<i>trouver la bonne hypothèse.</i>					
<i>Phase de recherche</i>	<i>Le PE passe dans les différents groupes pour questionner, étayer (+ faire respecter les règles des travaux en groupes)</i>	<p><i>4 groupes avec des contraintes différentes :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>2 groupes : récipients remplis d'eau (pour une vérification via objets identiques intermédiaires)</i></li> <li>- <i>2 groupes : récipients vides (pour une vérification par transvasement)</i></li> </ul>			<i>Le PE commence avec le groupe le plus en difficulté puis il circule dans la classe.</i>	



<b>Phase d'institutionnalisation</b>	<p>Le PE demande aux élèves :</p> <p>Pouvez-vous me dire ce que vous avez appris aujourd'hui ?</p> <p>Le PE reformule</p> <p>La trace écrite est construite avec les élèves.</p>	<p>Les E expliquent et formulent ce qu'ils ont appris</p>				<p><b><u>Synthèse attendue par les élèves</u></b></p> <p>La forme et la hauteur du récipient n'indiquent pas sa contenance.</p> <p>Pour comparer 2 récipients je peux transvaser l'un dans l'autre ou je peux prendre 2 autres récipients identiques.</p>
<p>Dispositif d'évaluation et critères de réussite...</p> <p>De l'objectif de la séance : Les élèves réussissent à ranger de la plus grande à la plus petite contenance</p>						
<p>Prolongements et/ou réajustements : Si les élèves ont encore des difficultés à comprendre qu'il n'y a pas de relation entre la forme et la contenance prendre en exemple 2 bouteilles de forme et taille différentes et refaire la manipulation.</p>						
<p>Observations (critères) / Bilan Didactique</p>						

## Annexe 17 Guide d'entretien générique utilisé à l'issue des visites dans les classes des PES

Pour analyser les pratiques des PES, nous avons structuré l'entretien autour des trois problèmes du métier définis par Butlen et al (2012).

### Installation de la paix scolaire

- ✓ La gestion du groupe est-elle une difficulté pour vous ?
- ✓ Vos élèves sont-ils motivés par les mathématiques, les situations problèmes ?

### Vigilance didactique

- ✓ Quels sont les objectifs que vous visiez en proposant cette séance ?
- ✓ Quelle est la place de cette séance dans une séquence ?
- ✓ Quelles ressources avez-vous utilisées pour la préparer ? (manuels, documents donnés en formation, ...)
- ✓ Avez-vous anticipé le texte de savoir ?

### Gestion du couple dévolution/institutionnalisation

- ✓ Est-ce que vous avez atteint les objectifs que vous vous étiez fixés ?
- ✓ Avez-vous dû modifier le texte de savoir anticipé en fonction du déroulé réel de la recherche et de la mise en commun ? Quelles modifications ont été apportées ?

Quel lien faites-vous entre votre proposition et la formation proposée ?

En quoi la formation proposée vous a-t-elle été utile pour construire cette séance ?

Quelles ont été les difficultés rencontrées ?





...

Annexe 18 Fiche de préparation de la PES Mg pour sa classe de CE2 après la formation

Domaine disciplinaire : Grandeurs et mesures				Séance n°1
Intitulé de la séquence : Comparer, estimer, mesurer des contenances				
Compétences :				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparer, estimer, mesurer des longueurs, des masses, des contenances, des durées.</li> <li>- Utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs.</li> <li>- Résoudre des problèmes impliquant des longueurs, des masses, des contenances, des durées, des prix.</li> </ul>				
Attendu de fin de cycle : Comparer des contenances				
Objectif de la séance : faire estimer des contenances, entreprendre des procédures de comparaison et les vérifier				
Phases	Déroulement	Durée	Matériel	Différenciation
<b>Phase 1 : Situation de recherche</b>	Introduction : Nous avons travaillé sur différentes grandeurs. Aujourd'hui nous allons découvrir une nouvelle grandeur. Présentation de la situation de recherche : J'ai besoin de trouver le récipient dans lequel je peux mettre le plus d'eau pour arroser ma plante.	2min		Faire remarquer que les contenants vides ont des poids différents donc soupeser ne marchera pas.
<b>Phase 2 : Estimation</b>	<u>1ère étape</u> : Estimation visuelle → Par groupe de 6 ou 7, les élèves proposent leurs hypothèses de classement. Mise en commun des hypothèses des différents groupes : noter les classements de tous les groupes au tableau. « A présent, nous allons observer les réponses de tous les groupes. Vous voyez que nous ne sommes pas tous d'accord. Il va donc falloir vérifier vos hypothèses avec le matériel à votre disposition sur votre table.» « Vous désignerez un ou deux rapporteurs. » → Réfléchir en groupe à ce que vous voulez faire puis appeler le PE pour validation avant toute manipulation.	5min	Ardoise, affichage des hypothèses au tableau 4 récipients différents a,b,c,d	Insister sur l'ordre décroissant
<b>Phase 3 : Comparaison directe</b>	<u>2ème étape</u> : Vérification de l'hypothèse par la manipulation • Procédure n°1 : Comparaison directe (variable : récipients vides) → Donner à chaque groupe une bouteille d'eau pleine et un seau, les laisser chercher comment comparer les différents récipients grâce à ce matériel.  <i>Attendu : Les E vont prendre une bouteille d'eau remplie, la vider dans un récipient. Ensuite transvaser l'eau du premier récipient dans le 2ème et ainsi de suite. Voir que :</i> - Lorsque le récipient qui reçoit le transvasement déborde, sa contenance est plus petite que celle dont est issu le contenu qui lui est transvasé. - Lorsque le récipient qui reçoit le transvasement a encore de la place (il n'est pas rempli à ras bord), sa contenance est plus grande que celle dont est issu le contenu qui lui est transvasé. - Lorsque le récipient qui reçoit le transvasement est rempli à ras bord, sa contenance est égale à celle dont est issu le contenu qui lui est transvasé.	15min	3 Grande bouteille d'eau pleine 4 récipients vides Un seau	Le PE accompagne les élèves pour comparer un par un les récipients si besoin.

	Mise en commun : mutualisation des procédures.			
<b>Phase 4 : Comparaison indirecte</b>	<p>• Procédure n°2 : Comparaison indirecte (variable : récipients pleins d'eau)</p> <p>1. Donner une grande bouteille d'eau vide et un marqueur à chaque groupe et remplir tous les récipients avec de l'eau. Laisser les élèves chercher comment comparer les récipients avec ce matériel.</p> <p>Attendu : Remplir chaque récipient d'eau puis transvaser chaque récipient dans une bouteille d'eau en marquant avec un trait le niveau. Puis vider la bouteille et remplir avec le contenu d'un autre récipient, marquer de nouveau sur la bouteille le niveau, ... puis comparer les traits.</p> <p>2. Donner 4 bouteilles identiques vides et 4 récipients remplis d'eau</p> <p>Attendu : Prendre 4 récipients vides et les remplir de la contenance de chaque récipient. Comparer ensuite le niveau d'eau des récipients.</p> <p>3. Donner 1 bouteille rempli d'eau, un marqueur et 4 récipients vides</p> <p>Attendu : Prendre une bouteille d'eau remplie, la vider dans les récipients. A chaque fois marquer le niveau d'eau qu'il reste. Puis remplir de nouveau la bouteille et recommencer pour un autre récipient.</p> <p>Mise en commun : mutualisation des procédures.</p>	15min	<p>3 grandes bouteilles d'eau vides</p> <p>4 récipients identiques vides par groupe</p> <p>1 marqueur par groupe</p> <p>des entonnoirs</p> <p>3 grandes bouteilles rempli d'eau</p>	<p>Le PE accompagne les élèves pour comparer un par un les récipients si besoin.</p> <p>Si toutes les procédures n'ont pas été trouvées = c'est que ce n'est pas évident pour les élèves donc ne pas les expliquer</p>
<b>Phase 5 : Institutionnalisation</b>	<p>A l'oral, faire un bilan :</p> <p>Qu'avons-nous fait pour comparer ces récipients selon la quantité de liquide à l'intérieur ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nous avons estimé : on estime à vue d'oeil la quantité de liquide en fonction de la taille du récipient</li> <li>- Nous avons émis des hypothèses : nous avons classé les récipients de la plus grande quantité de liquide à la plus petite quantité de liquide. Tous les groupes de la classe n'étaient pas d'accord.</li> <li>- Nous avons vérifié notre hypothèse : en manipulant du matériel pour comparer les quantités d'eau</li> <li>- La quantité de liquide dans un récipient a un nom : c'est la <u>contenance</u> du récipient.</li> </ul> <p>Affiche à faire ensemble avec photos des manipulations :</p> <p>Pour comparer la contenance de récipients, je peux :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) estimer visuellement (2 cas : évident A et B et un ? D et C / ex)</li> <li>2) transvaser le liquide d'un récipient à un autre</li> <li>3) utiliser un récipient de référence <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une grande bouteille vide ou pleine avec un marqueur = graduation</li> <li>- 4 bouteilles identiques pour ensuite les comparer les unes aux autres.</li> </ul> </li> </ol>	10 min	Affiche Photos	

**Exemple affiche institutionnalisation**

Ce que nous pensions / Nos hypothèses	Ce que nous avons découvert	
<p>A-B-C-D B-C-D-A C-A-D-B ...</p>	<p>Pour comparer la contenance de récipients, je peux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimer visuellement (2 cas : évident A et B et un ? D et C / ex) mais cela n'est pas toujours fiable</li> <li>• Transvaser le liquide d'un récipient à un autre : Méthode 1</li> <li>• Utiliser un récipient de référence               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 bouteilles identiques pour ensuite les comparer les unes aux autres : Méthode 2</li> <li>- Une grande bouteille vide ou pleine avec un marqueur = graduation : Méthode 3</li> </ul> </li> </ul>	
Quelles méthodes		
<p><b>Méthode 1 :</b> Transvaser d'un récipient à un autre</p> 	<p><b>Méthode 2 :</b> Graduer avec 4 récipients identiques</p> 	<p><b>Méthode 3 :</b> Graduer avec une bouteille remplie ou vide</p> 
Bilan		
<p align="center">La taille n'impacte pas la contenance. C – D – A – B</p> 		

Annexe 19 Fiche de préparation de la PES Ma pour ses élèves de CE1 après la formation

<p><b>Domaine disciplinaire : MATHÉMATIQUES</b>  <b>Intitulé de la séquence : Résoudre un problème de grandeur et mesure</b></p>	<p><b>Séance n° 1</b></p>	<p><b>Niveau de classe : CE1</b></p>
<p><b>Domaines du SCCC 1 et 2 : des langages pour penser et communiquer et les méthodes et outils pour apprendre</b></p> <p><i>Compétences cible :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utiliser les principes du système de numération décimale et les langages formels (lettres, symboles...) propres aux mathématiques et aux disciplines scientifiques, notamment pour effectuer des calculs et modéliser des situations.</li> <li>• Produire et utiliser des représentations d'objets, d'expériences.</li> <li>• résoudre un problème, comprendre un document, rédiger un texte.</li> <li>• Être autonome, prendre des initiatives, s'entraider, s'écouter et coopérer.</li> </ul>		
<p><b>Attendus de fin de cycle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Résoudre des problèmes impliquant des longueurs, des masses, des <b>contenances</b>, des durées, des prix.</li> <li>- Résoudre des problèmes, en utilisant les quatre opérations sur les grandeurs et leurs mesures</li> <li>- Résoudre des problèmes relevant des structures additives</li> <li>- Résoudre des problèmes impliquant des conversions simples d'une unité usuelle à une autre :             <ul style="list-style-type: none"> <li>o relations entre les unités usuelles</li> <li>o lien entre les unités de mesure décimales et les unités de numération.</li> </ul> </li> </ul>		
<p><b>Objectifs de la séance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Résoudre un problème additif impliquant des contenances</li> <li>- Résoudre un problème impliquant une conversion simple de l'unité L en l'unité cL.</li> </ul> <p><b>Critères de réussite séance :</b> réponse 1) <math>1\text{ L} = 100\text{ cL}</math>, <math>100\text{ cL} + 50\text{ cL} + 25\text{ cL} = 175\text{ cL}</math>. Marianne prépare un cocktail de 175 cL.          Différenciation : réponse 2) <math>2\text{ L} = 200\text{ cL}</math>. <math>200\text{ cL} &gt; 175\text{ cL}</math>. Marianne peut utiliser le pichet de 2L.</p> <p><b>Aide mise à disposition pour la manipulation :</b> présence des 3 ingrédients de la recette avec indication de la contenance, verre mesureur avec équivalence (1 L = 100 cL), un entonnoir, un pichet de 2L, bassines.</p>		
<p><b>Préalables à vérifier :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- relecture trace écrite fiche sur les contenances pour réactivation du savoir : contenances Litre et centilitres, abréviations et correspondances (1 L = 100 cL).</li> <li>- constitution de 3 groupes hétérogènes de 3 élèves et un groupe hétérogène de 2 élèves (Lilian élève BEP). Installation sur 4 îlots.             <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Groupe 1 : Gabriel G, Lilian,</li> <li>◆ Groupe 2 : Léonie, Arthur, Alexandre</li> <li>◆ Groupe 3 : Axel, Norah, Adèle</li> <li>◆ Groupe 4 : Juliette, Clara, Zackary (aide AESH)</li> </ul> </li> </ul>		



Phases Justifications pédagogiques/ modalités	Déroulement Tâches/Consignes (critères de réalisation explicites)	Durée	Matériel	Différenciation Remédiation
	<i>Activité du PE</i>	<i>Activité de l'enfant/de l'élève</i>	<b>25 à 30'</b>	
<b>Enrôlement Présentation de la situation problème</b>	<p>« Nous allons aujourd'hui travailler ensemble sur le défi de résolution d'un problème sur les contenances ». Afficher au tableau l'énoncé du problème du cocktail de Marianne.</p> <p>Lecture de l'énoncé du problème : « Nous allons lire cet énoncé de problème, essayez de bien le comprendre et d'imaginer la situation » . Demander à un élève de lire l'énoncé. Demander aux élèves de le relire individuellement et laisser un temps d'appropriation / visualisation de la situation. Montrer le matériel des 3 ingrédients pré dosés.</p> <p><u>Explication de l'énoncé</u> : « Qui peut m'expliquer ce qu'il a compris du problème et est capable de nous le répéter avec ses propres mots ? » (possibilité de mimer le problème, d'utiliser du matériel, d'utiliser l'illustration si présente...)</p> <p><u>Appropriation du vocabulaire</u> : « Quel(s) mot(s) dans le problème nous indique(nt) ce qu'il faut faire ? Quel(s) mot(s) nous aide(nt) à bien comprendre le problème ? » Surligner ces mots dans le problème. Noter et expliciter les mots de vocabulaire problématiques.</p>	<p>Lecture à voix haute par un élève.</p> <p>Lecture individuelle de l'énoncé</p> <p>Reformulation de l'énoncé du problème par un élève.</p> <p><u>Demandes possibles</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Cocktail : boisson constituée de différents ingrédients</li> <li>. Litre :</li> <li>. C L = centilitres = unités de mesure de contenance (quantité de liquides)</li> <li>. pichet</li> </ul>	<p>5'</p> <p>Affichage du problème au tableau</p> <p>Feuille imprimée A 3 par groupe</p> <p>3 bouteilles des ingrédients pré dosés</p>	
<b>Recherche individuel</b>	<p><u>Résolution du problème</u> : « Maintenant que nous avons bien expliqué et compris le problème, vous allez essayer de trouver la solution à la question 1 par groupe. Vous pouvez faire un schéma, utiliser les objets de manipulation, poser ou écrire en ligne un calcul... » « Vous devrez vous mettre d'accord sur la bonne</p>		10'	

<p>4 Groupes de 3 élèves</p>	<p>solution et l'écrire sur la feuille ».</p> <p>Chaque élève s'appuie sur ses connaissances, sur sa compréhension, le maître observe et encourage. Le maître veille à la bonne participation de tous dans les différents groupes et encourage.</p> <p><u>Différenciation</u> : pour les groupes ayant trouvé rapidement la solution, distribuer la question n°2 : 2) Marianne prévoit un pichet de 2 L pour y verser le cocktail préparé. Est-ce suffisant ?</p> <p>Le PE circule dans les groupes et prend les procédures des élèves en photo.</p>	<p>Les élèves confrontent leurs procédures, échangent, discutent, manipulent...</p>		<p>Distribution du matériel par groupe : 1 bouteille de 50 cl de jus de fruits + 1 de 25 cl d'eau + sirop de grenadine + 1 L d'eau par groupe</p> <p>+ verre mesureur + entonnoir + bouteille de 2L + 2ème Feuille A3 Q2</p>	<p>Etayage parmi les groupes</p> <p>Etayage égalité 1 L = 100 cl</p> <p>Possibilité de mesurer via le verre doseur</p> <p>Question 2 pour les plus rapides.</p>
<p>Mise en commun</p>	<p><u>Correction du problème</u> : « Nous allons donc corriger ensemble le problème, c'est vous qui devez apporter la solution, votre méthode avec vos explications. »</p> <p>Afficher les propositions sur feuille A3 au tableau Le maître compare donc les procédures des différents groupes : les identifie, les rapproche, les confronte et si nécessaire analyse les différentes erreurs. Résoudre la question 1 et présenter / partager les propositions à la question 2 éventuellement.</p>	<p>Présenter oralement sa proposition à la question 1 et à la question 2 éventuellement en justifiant ses propositions.</p> <p>Ecouter ses camarades.</p>	<p>10'</p>		
<p>Institutionnalisation</p>	<p>A construire avec les élèves</p> <p>Faire formuler aux élèves</p> <p>L'affiche sera complétée avec les photos et le texte produit par les élèves et afficher dans la classe.</p>	<p>Souvent, pour résoudre des problèmes sur les contenances, il faut effectuer des transformations d'unités car pour effectuer des additions de mesures, il faut qu'elles soient exprimées dans la même unité.</p>	<p>5'</p>		<p>Photos pour trace écrite future + affiche</p>
<p>Dispositif d'évaluation et critères de réussite :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- évaluation sur un autre problème similaire sur les contenances avec transformations d'unités nécessaire (addition ou soustraction)</li> </ul>					
<p>Prolongements et/ou réajustements : transposer cette procédure de résolution de problème pour une autre grandeur ou mesure (exemple longueur).</p>					
<p>Observations (critères) / Bilan Didactique</p>					



Annexe 20 Fiche de préparation de la séance de la PES Ld pour ses élèves de CP après la formation



Centre St Melaine - 6 bd Emmanuel Mounier –  
CS 50623 - 35706 Rennes cedex 7 - 02 99 27 41 42

ELEMENTS DE STRUCTURATION D'UNE SEANCE

<i>Domaine disciplinaire : Mathématiques</i>		<i>Séance n°1</i>	<i>Niveau de classe : CP</i>			
<i>Intitulé de la séquence : Les contenances</i>						
<i>Compétences : comparer des contenances, directement, en introduisant la comparaison à un objet intermédiaire ou par mesurage.</i>						
<i>Attendu de fin de cycle : Estimer, mesurer, comparer des contenances</i>						
<i>Attendu de fin de séquence : comparer des contenances</i>						
<i>Objectif de la séance : comparer les contenances des 4 récipients proposés. Les ranger de la plus grande à la plus petite contenance.</i>						
<i>Objectif de MLF ou transversal :</i>						
<i>Critères de réussite : être capable de comparer des contenants</i>						
<i>Préalables à vérifier : connaître la notion de contenance</i>						
<i>Phases</i>	<i>Déroulement</i>		<i>Durée</i>	<i>Matériel</i>	<i>Différenciation</i>	<i>Remarques</i>
<i>Justifications pédagogiques</i>	<i>Tâches/Consignes (critères de réalisation explicites)</i>				<i>Remédiation</i>	
	<i>Activité du PE</i>	<i>Activité de l'enfant/de l'élève</i>				
<i>1 Mise en projet</i>	<i>Installer les tables en îlots</i> <i>Ecrire le nom des groupes au tableau</i> <i>disposer une feuille et un crayon gris sur chaque îlot</i>  <i>groupe de 4 élèves :</i> <i>Jordan, Olympe, Justine, Maiwenn</i>  <i>Mylle, Dylan, Gabin, Léane, Olympe,</i>  <i>Léo, Maiwenn, Justine, Eloane</i>  <i>Julia, Gabin, Adam, Théo</i> <i>Présenter le matériel.</i>		<i>15 min</i>	<i>Les 4 récipients avec une lettre ou un numéro sur chaque îlot.</i>  <i>Une feuille et un crayon</i>		

	<p><b>Consigne</b> : ordonner par ordre croissant la contenance des 4 récipients (seulement en observant)</p> <p>Expliquer qu'une mise en commun aura lieu dans un deuxième temps où ils devront justifier leur classement (forme des récipients, hauteur). Ils désignent un porte parole du groupe pour expliquer leur choix aux autres.</p> <p>Mise en commun</p> <p>Noter le classement et la justification de tous les groupes.</p>	<p>Les élèves observent les 4 contenants sur la table.</p> <p>Les élèves ordonnent les récipients et réfléchissent à leur justification.</p> <p>Chaque groupe nomme son classement et justifie ses choix.</p>		gris pour chaque groupe.		
2 recherche	<p>Questionnement : « Comment vérifier, être sûr de votre classement ? »</p> <p>Ecrire la question au tableau.</p> <p>Montrer le matériel à disposition pour leur expérimentation : seau, bouteille d'eau, entonnoir.</p> <p><b>Consigne</b> : Réfléchir en groupe à ce que vous voulez faire puis appeler le PE pour validation du matériel avant toute manipulation.</p>	<p>Manipuler les récipients, transvaser l'eau.</p>	15min	<p>4bouteilles d'eau</p> <p>5 bouteilles vides</p> <p>4seaux</p> <p>2 autres récipients</p> <p>4 crayons</p> <p>velleda</p>		
3 mise en commun	<p>Nommer un rapporteur par groupe.</p> <p>Ecouter les rapporteurs, décrire l'étape de manipulation de leur groupe.</p> <p>Les amener à conclure : le classement de départ est-il validé ou pas ?</p> <p>Prendre en photo chaque méthode.</p> <p><b>Procédures possibles</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-transvaser</li> <li>-remplir chaque récipient d'eau puis transvaser chaque récipient dans une bouteille d'eau en marquant avec un</li> </ul>		10 min			

	<p>trait le niveau. Puis vider la bouteille et remplir avec le contenant d'un autre récipient, marquer de nouveau sur la bouteille le niveau, puis comparer les hauteurs des traits.</p> <p>-Prendre 4 bouteilles vides et les remplir de la contenance de chaque récipient. Comparer ensuite le niveau d'eau des bouteilles.</p> <p>-Prendre une bouteille remplie d'eau, la vider dans les récipients. A chaque fois marquer le niveau de l'eau qu'il reste. Puis remplir de nouveau la bouteille et recommencer pour un autre récipient. Puis comparer les hauteurs des traits.</p>					
4 institutionnalisati on	<p>PE: Comment comparer les contenances des récipients ? Pour comparer des contenances, je peux...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Je peux transvaser</li> <li>• Je peux transvaser dans des récipients intermédiaires identiques</li> <li>• Attention à la taille et à la forme des récipients : ils peuvent être trompeurs.</li> <li>• Je peux le voir avec les yeux</li> <li>• Je peux transvaser l'eau des récipients</li> </ul>		5 min			
5 BILAN de séance	« Qu'avons-nous appris aujourd'hui ? »		2 min			
<p>Dispositif d'évaluation et critères de réussite...</p> <p>De l'objectif de la séance : Les élèves ont-ils été capables de verbaliser la méthode qu'ils avaient utilisée ?</p>						
<p>Prolongements et/ou réajustements :</p> <p>Réalisation de l'affiche avec les photographies des méthodes utilisées par les élèves</p>						
<p>Observations (critères) / Bilan Didactique</p>						

Annexe 21 Synopsis détaillé de la séance du 12 mai 2022 de Mg

Timing	Déroulé
0'	<p><b>Mise en projet</b></p> <p>PES : « Aujourd'hui, on va voir une nouvelle grandeur. Alors une nouvelle, on l'a déjà un peu vue mais on va la revoir. Vous avez vu, il y a des petits récipients devant vous et moi j'ai besoin de savoir lequel est le plus grand car j'ai une belle plante et j'ai besoin de l'arroser. Comme elle est très grande, il me faut le plus grand ».</p>
1'30	<p><b>Recherche 1</b></p> <p>Mise au travail en groupe (3 groupes). Rappel des règles pour travailler en groupe. Les élèves n'ont pas de matériel, ils doivent faire une hypothèse de rangement.</p> <p>PES : « Vous me faites un classement. On essaie de se mettre d'accord ».</p> <p>La PES prend le temps de faire reformuler la consigne par les élèves.</p> <p>E : « Est-ce que c'est la taille ou la largeur ? »</p> <p>PES : « Si on met de l'eau dedans, lequel peut contenir le plus d'eau. Donc à vous de voir. Il y en a 4 A, B, C et D, essayez de me ranger ça du plus grand au plus petit ».</p>
2'15	<p>Les élèves cherchent un rangement. Ils discutent. Ils doivent justifier leur rangement.</p>
4'43	<p><b>Mise en commun 1</b></p> <p>Chaque groupe propose son rangement.</p> <p>C D A B pour le groupe près du mur et celui du milieu</p> <p>D A C B pour le groupe de la fenêtre.</p> <p>Un élève, qui n'arrive pas à se mettre d'accord avec les autres membres du groupe, propose un autre rangement C A D B.</p> <p>La PES fait justifier les rangements par les élèves.</p> <p>Groupe fenêtre : « D est en premier car il est profond et un peu large ».</p> <p>Groupe milieu : « On a fait en fonction de la profondeur du récipient ».</p> <p>Groupe mur : « On a mesuré la profondeur et la largeur ».</p>
7'30	<p>E : « Le B, on est sûr que c'est le plus petit ».</p> <p>La PES ne rebondit pas.</p>
7'43	<p><b>Mise en projet 2</b></p>

	La PES demande aux élèves de chercher un moyen de savoir quel est le récipient qui peut contenir le plus d'eau à l'aide d'une bouteille coupée pleine d'eau.
8'43	PES : « Avec la bouteille d'eau, vous allez trouver le moyen de me dire celui qui peut contenir le plus d'eau ».
9'24	<b>Recherche 2</b> Les élèves du groupe du milieu veulent remplir d'eau les récipients jusqu'aux lettres.
10'39	Le groupe près de la fenêtre. E : « le A et le D, c'est la même quantité ». La PES demande des explications. E : « A est rempli d'eau, D aussi. Puis on transvase dans la bouteille coupée vide et on marque avec le Velléda ». La PES semble étonnée car elle n'avait pas donné de Velléda. La PES est interrompue par le groupe près du mur qui renverse de l'eau partout sur les tables.
13'15	La PES retourne vers le groupe du milieu. PES : « Est-ce que vous aviez rempli à ras-bord ? Vous avez rempli au pif ? J'aurais pu mettre les lettres partout ». La PES part car le groupe près de la fenêtre a tout renversé, puis elle revient vers le groupe du milieu. Le groupe du milieu verbalise finalement la procédure par transvasement.
15'38	<b>Mise en commun 2</b> PES : « On va prendre 2 petites minutes tous ensemble. Vous laissez tout, asseyez-vous ».
16'19	PES : « Allez, je vous attends ». Plusieurs rappels d'élèves et des règles.
16'44	PES : « Est-ce qu'il y a un groupe qui a réussi ? »
17'35	PES : « M. arrête avec l'eau, tu vas en mettre partout. On va essayer de discuter ensemble ».
17'50	PES : « Quelle stratégie avez-vous mise en place pour essayer de voir quel est le plus grand ? » Em : « Nous, on a pris celui-là, on a mis de l'eau dedans jusqu'à ras-bord et on a versé dans celui-ci pour voir lequel est le plus grand ».

	<p>PES : « Savoir que si par exemple l'eau qui était dans le pot A débordait de C, ça voulait dire quoi ? ».</p> <p>E : « Si ça débordait, débordait, on voulait savoir si celui-ci était plus grand que celui-là. On a mis de l'eau à ras-bord et on voyait que ça arrivait là ».</p> <p>PES : « Ah, ça ne débordait pas alors ça veut dire quoi ? »</p> <p>E : « Lui, il est plus petit que le C ».</p> <p>PES : « Vous avez entendu les autres ? Vous avez compris ce qu'elle a fait ? »</p> <p>E(s) : Oui...</p>
18'55	<p>La PES fait reformuler la procédure par un autre élève.</p> <p>La PES verbalise que tous les groupes ont essayé de faire ainsi sans revenir sur la procédure utilisant la bouteille coupée et le Vélleda.</p>
20'19	<p><b>Mise en projet 3</b></p> <p>PES : « Comme on n'a pas pu faire jusqu'à la fin, on va faire une autre technique donc je vais vous donner autre chose pour essayer de faire plus précis car vous voyez en transvasant, vous avez perdu beaucoup d'eau donc on n'est pas très sûr. Par groupe, je vais appeler 2 élèves par groupe et vous allez venir avec moi. Les récipients vous les remplissez jusqu'au bord sans en mettre partout et vous revenez ».</p> <p>Les 3 groupes remplissent, chacun leur tour, leurs 4 récipients.</p>
22'12	<p><b>Recherche 3</b></p> <p>Mise au travail du groupe près de la fenêtre.</p> <p>PES : « Vous avez les 4 récipients remplis et une bouteille coupée vide. Qu'est-ce que vous pouvez faire ? Vous réfléchissez avant de manipuler. Vous levez la main quand vous avez une idée. Vous avez les 4 récipients, une bouteille coupée vide et un marqueur ».</p> <p>E : « C'est lui le plus petit (en montrant le récipient B) ».</p> <p>PES : « Vous avez une bouteille, je pense que ça va vous servir ».</p>
23'58	<p>Mise au travail du second groupe (milieu).</p> <p>La PES redonne les consignes. C'est l'AESH qui accompagne les élèves pour aller chercher l'eau.</p>
25'30	<p>Mise au travail du 3<sup>ème</sup> groupe (près du mur)</p> <p>La PES rappelle aux élèves de l'appeler avant de manipuler.</p>
26'20	<p>Les élèves proposent leur procédure à la PES.</p>

	<p>Premier groupe (fenêtre) : E « on va renverser l'eau de D dans la bouteille, à côté on va faire un trait et marquer D. Après on enlève l'eau et on va mettre le A... ».</p> <p>PES : « Je vous laisse faire ».</p> <p>Deuxième groupe (milieu) : E « on met l'eau dans la bouteille et l'eau qui est le plus on met un trait. On va essayer de savoir... on va mettre... »</p> <p>PES: « un D »</p> <p>E: « un D »</p> <p>PES : « Qu'est-ce que vous allez faire de l'eau qui est dedans ? »</p> <p>E : « On la remet dans le récipient ».</p> <p>PES : « Ah oui, allez-y ».</p> <p>Troisième groupe (mur)</p> <p>E : « On a une idée de tout le monde... » La procédure est la même que pour les deux autres groupes.</p>
30'42	<p>La PES retourne vers le groupe du milieu.</p> <p>PES : « Alors dites-moi l'ordre ? »</p> <p>Le groupe propose D C A B.</p> <p>La PES donne 4 récipients identiques aux élèves de ce groupe. Elle enlève la bouteille coupée. Elle les invite à trouver une autre technique.</p> <p>E : « On n'a pas le droit de faire la même technique ? »</p> <p>PES : « Bah, qu'avec les mêmes barquettes. A vous de trouver une autre technique ».</p> <p>E : « Je mets l'eau, j'attends que ça ne bouge plus et je fais un trait ».</p> <p>PES : « Non, vous n'avez plus besoin du Velléda ».</p> <p>E : « Au pire on va mesurer les cm ».</p> <p>PES : Ah pourquoi pas car ceux-là ils sont identiques.</p>
33'58	<p><b>Mise en commun 3</b></p> <p>D C A B proposition de rangement des deux derniers groupes.</p> <p>PES : « Est-ce qu'avec la technique que vous avez faite, on est tous d'accord ? Est-ce que vous pouvez me dire ce que vous avez fait ? ».</p> <p>Les élèves continuent à manipuler pendant ce temps un élève explique ce que son groupe a fait.</p> <p>E : « On a versé l'eau dans la bouteille des A, des B... »</p> <p>PES : « Vous avez tout versé en même temps ? »</p>

	<p>E : « Non »</p> <p>E : « J'ai commencé par le D et ça nous a donné le plus grand. On a mis le trait et on a vidé ».</p>
34'29	<p>Arrêt de la mise en commun. Le groupe près de la fenêtre a renversé de l'eau partout. La PES éponge, elle dit qu' « on finira après ».</p> <p>PES : « Maintenant vous regardez. Vous vous asseyez à votre place ».</p>
35'23	<p>Reprise de la mise en commun.</p> <p>Un élève du groupe du milieu explique sa procédure : « On met l'eau dedans et ça a été jusqu'ici. On met un trait et D. Ensuite on met le A, ça donne en dessous. Après on a mis le C qui est comme le A ».</p> <p>PES : « Comme le A ? »</p> <p>E(s) : « Non ».</p> <p>PES : On voit qu'il est juste au-dessus du A et juste en dessous du D et le dernier... »</p> <p>E : « C'est là ».</p> <p>PES : « Vous avez versé et vous avez vu qu'il était tout en bas ? »</p> <p>E : « Oui, il est tout dernier donc il est tout petit ».</p> <p>PES : « Est-ce que les autres vous avez fait comme ça ? »</p> <p>E(s) : « Oui ».</p>
36'34	<p>PES : « J'ai donné à ce groupe là car il avait un peu d'avance, 4 récipients ...ils sont comment ? »</p> <p>E (du groupe du milieu) : « pareils, presque pareils... ».</p> <p>PES : « ah non, ils sont pareils ».</p> <p>E : « A part lui »</p> <p>PES : « Ah si, ils sont identiques ».</p> <p>E : « Ce n'est pas la même forme ».</p> <p>PES : « Ils sont identiques, je vous le promets. Je leur ai donné 4 récipients identiques et récipients A, B, C et D avec de l'eau dedans. Ils devaient trouver une solution pour savoir quel est le plus grand et le plus petit ».</p> <p>E : « On les a tous remplis jusqu'à finir les pots. Moi j'ai remarqué que le B était plus petit que le A, A plus petit que le C et que le D. (L'élève montre la hauteur d'eau dans les récipients identiques.)</p>



38'55	La PES demande aux autres élèves s'ils ont compris. Les élèves des autres groupes répondent ne pas avoir compris.
39'15	La PES réexplique la procédure. PES : « Ils ont vu qu'il y en avait où l'eau était très, très basse, il y en avait pas beaucoup et d'autres où il y en avait beaucoup plus. Ils ont regardé où il y avait le plus d'eau et où il y avait le moins d'eau ».
40'13	PES : « Votre hypothèse était bonne au départ ? » E(s) : « Non ». PES : « Juste en regardant, aucune était bonne ».
40'45	<b>Synthèse</b> PES : « Si on récapitule un peu, qu'est-ce qu'on a fait en premier ? » E : « Tu nous a demandé de voir lequel est le plus grand ? » PES : « Oui, de juste regarder avec ... » E : « Les yeux » PES : « Oui, vous avez émis des hypothèses mais vous n'étiez pas d'accord. La deuxième étape... » E : « Tu nous a demandé de mettre de l'eau avec une bouteille et un Velléda ». PES : « C'est un objet intermédiaire » E : « On a renversé l'eau dans les récipients, on a commencé par le B. On a fait un trait, c'était pas beaucoup. Puis le A, on a fait le trait qui était plus grand que le B. Le C était plus grand que le A et le D ». PES : « et après vous les avez rangés ? »
43'	La PES écrit au tableau en même temps qu'elle parle. PES : « En 1, vous avez émis des hypothèses avec les yeux, visuellement. En 2, on a trans... » E : « ...transversé » PES : « ...transvasé le liquide d'un récipient à un autre. En 3, on a utilisé un récipient de référence, soit la bouteille, soient les 4 récipients identiques. J'aurais aimé faire une affiche avec vous mais il est l'heure. On la fera cette après-midi ».
45'02	Fin de la séance.

## Annexe 22 Transcription de l'entretien avec la PES Mg

TdP 1 (00:08) Chercheur : l'idée de ce temps est de revenir sur ce que vous avez proposé en essayant de voir ce que vous aviez anticipé, ce qui s'est passé, pour essayer de mesurer le pourquoi. Première question, c'est par rapport à l'objectif que vous visiez pour cette séance. Quel était-il et est-ce qu'il est atteint ?

TdP 2 Mg : L'objectif était de comparer des grandeurs, là en particulier la contenance, en plusieurs étapes, d'abord visuellement, estimer visuellement celui qui serait le plus grand, le plus petit. Après utiliser d'autres procédures pour ... parce que visuellement on a vu que ça ne marchait pas forcément. Donc trouver des moyens pour essayer de trouver... enfin voilà.

TdP 3 C : Trouver un moyen d'identifier la contenance la plus importante... Vous avez fait des choix, je vais faire des parallèles avec la formation parce que vous, c'est normal, vous vous êtes appropriée cette formation et vous avez parfois modifié certains éléments et l'idée, justement, c'est de voir pourquoi ces choix. C'est autour de la question des procédures car dans la proposition que vous avez faite, vous avez fait le choix de proposer les différentes procédures les unes après les autres en orientant les élèves par le matériel.

TdP 4 Mg : Oui.

TdP 5 C : Je voulais savoir pourquoi vous avez fait ce choix et pas un autre.

TdP 6 Mg : En fait, je voulais qu'ils voient toutes les procédures mais c'est vrai que c'est aussi hyper intéressant de leur donner le matériel et de leur dire allez-y, choisissez mais par rapport à ce qu'on avait fait en jeu de rôles, il y a des groupes qui n'avaient pas du tout vu la procédure et je ne sais pas si derrière les enfants, euh, vont vraiment la retenir s'ils ne la font pas.

TdP 7 C : D'accord...

TdP 8 Mg : Du coup forcément on donne le matériel pour... mais c'est vrai que ça peut être un inconvénient quand même car ça les guide.

TdP 9 C : ça les guide, oui, mais vous, ce qui vous animait c'est que vous souhaitiez que chacun des groupes, et donc des élèves, puissent tester chacune des procédures.

TdP 10 Mg : Voir l'évolution que visuellement on se rend compte qu'on n'a pas tous les mêmes réponses, que sans matériel juste avec de l'eau mais on a un semblant de réponse mais on n'est peut-être pas sûr et là quand on va utiliser un récipient de référence euh, bah là, on voit que tout le monde est d'accord. Voir les étapes des différentes procédures.

TdP 11 (02:52) C : Pour vous, la procédure de transvasement elle n'est pas forcément efficace ?

TdP 12 Mg : En fait, ils ont mis de l'eau partout donc c'est pour cela que c'était moins efficace que la bouteille.

TdP 13 C : Est-ce que dans la situation, par rapport à celle que nous avons testée à l'ISFEC et que vous avez testée ici, est-ce qu'il y a un autre élément qui pourrait expliquer une limite au transvasement ? Il y a les conditions de transvasement où ils en ont mis partout mais sur la situation elle-même est-ce que vous percevez une variable que vous auriez pu bouger ?

TdP 14 Mg : Peut-être que ce soit difficile pour eux de se dire que ... un premier transvasement ça va de se dire lui il est plus important que l'autre mais après ...

TdP 15 C Voilà c'est ça, peut-être que trois récipients pouvaient suffire pour eux parce que le récipient B, on était sûr que c'était le plus petit. D'ailleurs, ils vous l'ont dit à plusieurs reprises. Ils ne se posaient pas de question. Ils étaient très sympas et transvasaient quand même mais ça faisait longtemps qu'ils savaient que le B était celui qui avait la plus petite contenance. C'est vrai que le problème du transvasement se situe là, et c'est vrai qu'ils n'ont pas réussi à conclure sur le rangement complet des 4 récipients. Ils vous ont juste dit qu'ils arrivaient à comparer A et C mais pas les 4. Donc effectivement, on aurait pu imaginer mettre que 3 récipients et comme ça la procédure par transvasement leur permettait de conclure ce qui n'a pas été le cas là.

TdP 16 Mg : Oui, non non non...

TdP 17 C : Au tout début vous avez dit que vous aviez déjà travaillé cette grandeur avec les élèves.

TdP 18 Mg : Oui, c'était comme on fait la méthode MHM, on a eu ça en janvier. Un atelier avec moi, on faisait... j'avais quatre récipients c'était une des techniques mais laquelle... je leur avais donné 4 récipients remplis d'eau et je leur ai demandé où il y avait le plus d'eau. Ils ont tâtonné, trouvé des solutions et vu qu'ils ne trouvaient pas, je leur ai dit d'utiliser une bouteille d'eau. Là, ils ont utilisé la troisième technique euh, procédure avec les crayons. Ils me l'ont dit, ils reconnaissaient.

TdP 19 C : Chaque élève manipulait lors de cette première séance ou c'était vous ?

TdP 20 Mg : Ils étaient en petits groupes de 4...

TdP 21 C : En petits groupes de 4 et ils avaient tous du matériel pour manipuler ?

TdP 22 Mg : Oui, c'est ça.

TdP 23 C : D'accord, vous êtes allée un peu sur les mesures de contenances où pas encore ?

TdP 24 Mg : Non pas encore, ils savent ce que c'est la contenance, que ça se mesure en litre.

TdP 25 C : Oui...

TdP 26 Mg : Bah si en fait, ils savent que ... oui mais non, les conversions, non...

TdP 27 C : D'accord, mais vous avez parlé du litre ?

TdP 28 Mg : Oui

TdP 29 C : Pour préparer la séance d'aujourd'hui, à quelles ressources vous vous êtes référées ?  
A la formation, probablement un petit peu, car je retrouve des traces matérielles...

TdP 30 Mg : Oui, alors je suis repartie de mon groupe, de ce qu'on avait fait. J'ai regardé aussi ce qu'avaient fait les autres puisque... pour essayer de compléter ce qu'on avait fait, des remarques qu'on avait eu pendant l'atelier et puis le BO, regarder ce qui était vraiment demandé, enfin on l'avait vu en formation mais euh...

TdP 31 C : Oui, mais c'est bien d'y retourner, c'est une bonne habitude.

TdP 32 Mg : Je m'y étais replongée et puis euh... non voilà j'ai surtout pris ce qu'on avait fait en atelier. En fait, essayer de revoir les étapes et les procédures.

TdP 33 C : (07:06) Très bien, alors par rapport à l'objectif que vous visiez qui était de comparer la contenance de différents récipients, est-ce que vous pensez que ce que vous avez proposé aux élèves, aujourd'hui, permettait d'atteindre cet objectif ? Est-ce que pour vous l'objectif est atteint ?

TdP 34 : (07:33) Mg: Oui, je pense...

TdP 35 C : Et est-ce que vous avez des indices qui vous permettent de dire cela ?

TdP 36 Mg : Ils m'ont dit lequel était le plus grand ou le plus petit. Et euh faire un ordre et utiliser les termes, lui il est plus grand que celui-là, lui, il est plus petit et au final, ils ont réussi à comparer puisqu'ils distinguent les différents récipients.

TdP 37 C : Oui, est-ce que par rapport aux différentes procédures, vous pensez qu'ils ont perçu ce qui était important ? Par exemple, quand vous utilisiez les 4 récipients identiques, vous avez

bien insisté sur le « identique ». Est-ce que vous pensez qu'ils ont perçu comment comparer en utilisant 4 récipients identiques ?

TdP 38 Mg : ça, je ne sais pas, parce que c'est allé assez rapidement. J'ai insisté sur le fait qu'ils étaient identiques mais M. me disait que celui-là n'était pas vraiment pareil et je ne sais pas si euh...ils ont vraiment pris conscience que parce que les récipients sont identiques, on peut les comparer.

TdP 39 C : Oui et en comparant quoi ?

TdP 40 Mg : Euh, ...la hauteur d'eau.

TdP 41 C : Oui, voilà c'est ça. Vous leur avez dit après. Ce qui pourrait être intéressant, cette après-midi, quand vous allez institutionnaliser, c'est de revoir si ça s'est passé ou non car sur cette procédure c'est ce qui est important.

TdP 42 Mg : Oui, c'est ça.

TdP 43 C : La dimension identique et une fois qu'on a fixé cet élément, après on a le droit de regarder la hauteur d'eau et c'est ce qui nous dit que le récipient initial avait la contenance la plus importante, si la hauteur est la plus importante.

TdP 44 Mg : Oui ça je ne suis pas sûre...à redire.

TdP 45 C : (09:32) Par rapport à l'institutionnalisation, j'ai vu que vous aviez anticipé le texte de savoir pour vous, ce que vous souhaitiez construire. Là, on n'a pas tout à fait eu le temps mais ce n'est pas grave ça va se faire après...euh, ...est-ce que ce que vous aviez anticipé, vous avez réussi à l'atteindre complètement ou est-ce que vous avez travaillé qu'une partie pour atteindre le texte de savoir anticipé ?

TdP 46 Mg : Je n'ai pas fait la troisième étape, le troisième point, celui-là avec la bouteille d'eau remplie. Je n'ai pas eu le temps et quand je l'ai écrite, je me suis dit est-ce que c'est vraiment utile car c'est l'inverse. Enfin un peu l'inverse de la première et je me suis dit que c'était peut-être mieux que je fasse la première ....

TdP 47 C : Est-ce que l'autre, elle découle aussi simplement que ça ? Car l'idée c'est de prendre en compte la partie vidée dans cette technique...

TdP 48 Mg : Non, donc c'est quand même plus dur.

TdP 49 C : Oui quand même...

TdP 50 Mg : Mais je me suis dit que si un groupe avait le temps, la donner pour qu'ils continuent à réfléchir mais ... je pense que c'est compliqué pour les élèves.

TdP 51 C : Oui, je le pense aussi. Je pense que le temps vous a aidé à prendre votre décision mais ce n'est peut-être pas plus mal parce que vraiment ce qui est important c'est de se dire j'ai découvert une ou deux procédures mais, j'ai bien compris quels étaient derrière : les enjeux, les règles qui me permettent de conclure. Vous l'avez dit aussi pour le transvasement. Comment je peux conclure qu'un récipient a une contenance plus importante qu'un autre, c'est parce que quand je transvase, je ne peux pas tout mettre dans le deuxième récipient. Ça veut dire que le premier que j'ai vidé a une contenance plus importante que le deuxième. Donc c'est sur ces conclusions qu'il faut insister donc je pense qu'il valait mieux en faire moins mais que les élèves perçoivent ces règles.

TdP 52 C (11:57) : Quelles sont les difficultés que vous avez rencontrées pour mettre en place cette séance ?

TdP 53 Mg : Pendant la séance ou pendant la construction de la séance ?

TdP 54 C : Les deux.

TdP 55 Mg : A la construction, c'était plutôt anticiper ce qu'ils allaient me faire. Parce qu'on avait vu en atelier mais c'est pas les enfants... Notre réflexion est différente des enfants donc on peut être surpris par ce qu'ils font. C'était plus ça, me dire j'attends quelque chose mais je ne sais pas s'ils vont me dire autre chose et que je n'y ai pas pensé. Sinon là c'était plutôt gérer le groupe classe, quoi... ça partait un peu, avec l'eau... Mais oui c'est plus gérer le groupe car au final les procédures sont venues assez rapidement je trouve. Ils ne sont pas partis...

TdP 56 C : Oui c'était animé mais c'était une situation de manipulation avec de l'eau. Si c'est une des premières fois, évidemment ça explique. Peut-être que dans la gestion de l'espace, est-ce que vous auriez pu modifier des éléments ?

TdP 57 Mg : J'aurais peut-être pu les mettre plus espacés et plus en rond. Ils étaient éloignés les uns des autres...

TdP 58 C : Est-ce qu'on aurait pu les imaginer debout autour de quatre tables ?

TdP 59 Mg : Oui, ça aurait été plus simple.

TdP 60 C : L'idée, c'était, et d'ailleurs ils l'ont fait au fur et à mesure, c'était de vider les tables et puis peut être de faire trois pôles de 4 tables et voilà qu'ils soient debout, de toute façon ils

ont fini debout et c'est normal il y avait de la manipulation. Je me disais, pendant la récréation quand j'attendais, vous auriez presque pu vous mettre sous le préau aussi.

TdP 61 Mg : Oui

TdP 62 C : Parce qu'en fait l'eau ça tombe, ça coule donc ça aurait pu être une solution. Vous aviez même un tableau, vous aviez tout là-bas.

TdP 63 Mg : Oui c'est vrai je n'y ai pas pensé.

TdP 64 C (14:55) Sur la formation, est-ce que vous mesurez sur vos pratiques des évolutions par rapport,... enfin depuis que vous avez vécu cette formation, est ce que ça a apporté quelque chose dans vos pratiques que vous mesurez clairement en vous disant ah oui ça je me souviens et maintenant je fais autrement ? Ou est-ce que ce n'est pas encore aussi clair. Ça peut être dans la dimension mathématique, autour des grandeurs et mesures, mais aussi autour du pôle institutionnalisation.

TdP 65 Mg : (15:27) Au niveau des procédures, je sais qu'on me l'a répété plusieurs fois qu'il faut que j'anticipe plus les procédures. Je pense que je ne fais pas encore assez bien mais j'essaie de chercher ce qu'ils vont faire et ce que j'attends et euh puis d'anticiper en fait... Et puis au niveau des affichages peut-être. Euh faire ...euh... faire une affiche avec eux et d'écrire avec eux ce qu'ils ont retenu et d'institutionnaliser en fait, ce que je ne faisais peut-être pas assez avant pour garder trace.

TdP 66 C : ça, vous sentez que c'est quelque chose dont vous avez pris conscience. D'accord. Et bien nous allons pouvoir arrêter. (16:23)

Annexe 23 Synopsis détaillé de la séance du 13 mai 2022 de Ma

Timing	Déroulé
<b>Début</b>	<b>Lancement de la séance</b>
<b>de la</b>	PES : « Nous allons travailler sur les contenances ».
<b>séance</b>	Une fiche bilan sur les mesures de contenances était à relire le soir d'avant à la maison.
<b>3'03</b>	
3'49	PES : « Nous allons relever un défi pour résoudre un problème sur les contenances » Les élèves lisent individuellement l'énoncé (annexe 2). Un élève lit à voix haute puis l'énoncé est reformulé par les élèves. Explication du vocabulaire (ex : cocktail)
6'30	Une élève essaie de reformuler : E : « Elle a fait 1L d'eau, ça fait 1 (montre avec ses doigts) et 50cL de jus de fruit. Ça fait en tout euh... » PES : « On ne résout pas le problème, on explique juste la situation ».
7'45	PES : « Qu'est-ce qu'on vous demande ? Quelle est la question ? » E : « On cherche combien elle a fait de cocktail ». Réponse validée par la PES
8'25	PES : « Est-ce qu'il y a une précision importante dans l'énoncé ? » E : « en cL ». Réponse attendue de la PES
9'40	La PES présente du matériel aux élèves : une bouteille d'un litre d'eau, une bouteille de 50cL de jus de fruit et une bouteille de 25 cL de grenadine à l'eau. Il y a également un entonnoir et dans certains paniers des verres mesureurs.
10'15	La PES lance le travail : « On a bien compris la situation et on sait ce que l'on cherche ».
<b>10'26</b>	<b>Annnonce du lancement du travail de recherche en groupe</b>
	Les élèves sont répartis en 4 groupes. Chaque groupe a une feuille A3 avec l'énoncé et une zone pour répondre. Il est annoncé un travail de recherche de 10'. Un timer sera mis en route.
10'35	PES : « Qui peut me rappeler ce qu'on écrit comme réponse à un problème ? » Ce qui est attendu par la PES : un calcul ou un schéma pour expliquer ce qu'on a fait et une phrase réponse.



12'18	PES : « Chaque groupe va avoir le matériel avec les ingrédients pour essayer de trouver la solution ». Une panier avec le matériel est distribuée à chaque groupe.
14'30	Après avoir distribué le matériel et la fiche A3 avec l'énoncé, La PES demande à faire reformuler la consigne. Réponse d'une élève : « il faut manipuler, ..., euh... » PES : « Qu'est-ce qu'on cherche à faire ? » E : « A savoir quelle quantité de cocktail on a ». PES : « Exactement, le travail que vous faites, c'est de trouver la réponse à ça. Vous pouvez éventuellement manipuler mais ce n'est pas obligatoire. C'est pour vous permettre de voir les objets. Vous n'êtes pas obligés de les manipuler. Ce que je vous demande au bout des 10 minutes c'est d'avoir écrit une proposition : un calcul, un schéma et une phrase réponse ».
<b>15'16</b>	<b>Mise en recherche effective des élèves. Mise en route du timer.</b>
	E : « Pourquoi certains ont des verres ? » PES : « Certains ont des outils supplémentaires pour les aider ».
16'	Les élèves découvrent et manipulent le matériel. Deux groupes ont un verre mesureur de 50cL. La découverte du matériel prend du temps mais ne les amène pas à résoudre le problème. Dans un groupe de 3, les deux filles jouent avec le matériel. Pendant ce temps le garçon résout le problème par le calcul. Un autre groupe qui a trouvé la réponse par le calcul transvase ensuite le contenu des trois bouteilles dans une grande bouteille (bouteille de 2L distribuée par PES)
<b>25'16</b>	<b>Mise en commun</b>
	Fin du temps de recherche. La PES récupère les feuilles et les affiche au tableau. Rangement du matériel
<b>29'31</b>	<b>Début effectif de la mise en commun</b> 1 groupe présente son travail. E : « Al a pris son cahier de mathématiques car on avait besoin de savoir combien ça fait 1L en cL. On a vu que 1L=100cL donc on a calculé $100cL+50cL+25cL=175cL$ ». La PES insiste sur la nécessité d'une phrase réponse. La PES demande si un groupe a une autre réponse, si quelqu'un a une autre façon de faire.

	<p>Un autre groupe répond qu'une des élèves savait déjà « dans sa tête » que <math>1L=100cL</math>.</p> <p>La PES interpelle un troisième groupe en leur faisant remarquer qu'elle les a « vu verser les choses ».</p> <p>Un troisième groupe</p> <p>E : « On a versé doucement pour voir combien il y avait de cocktail ».</p> <p>PES : « Vous vous êtes aidés d'un outil ? »</p> <p>E : « un verre mesureur ».</p> <p>PES : « Il y avait combien sur cet outil ? ».</p> <p>E : « 50 cL ».</p> <p>PES : « Vous avez rempli combien de verres avec la bouteille d'eau ? »</p> <p>E : on a pu en remplir que 1 car on avait qu'un verre ».</p> <p>PES : « Vous auriez pu le vider et vous auriez rempli combien de verres ? 1 verre ça fait 50 cL ».</p> <p>E : « On aurait rempli 2 verres ».</p> <p>PES : « Pourquoi ? ».</p> <p>E : « Parce que <math>1L = 100cL</math>. Un verre fait 50cL du coup c'est <math>50+50=100</math> ».</p>
36'13	<p>PES « Moi, j'ai une question. Pourquoi vous avez été obligés de transformer le 1 ? Pourquoi vous n'avez pas mis 1L ? Pourquoi vous avez dû transformer le L en cL ? »</p> <p>E : « Parce que dans la question on demande combien de cL a-t-elle utilisé dans le cocktail ? »</p> <p>PES : « Donc est-ce que ça veut dire que quand on met des choses ensemble, est-ce qu'il faut... Qu'est ce qui est important quand on veut additionner ? Est-ce qu'on peut mélanger ensemble des cL et des L ? »</p> <p>Silence</p> <p>PES : « Est-ce que j'avais le droit d'écrire <math>1+50+25</math> ? »</p> <p>Elèves ensemble : « si..., non... »</p> <p>PES : « Non, pourquoi ? »</p> <p>E : « car le calcul il fallait le faire en cL »</p>
37'55	<b>Synthèse – texte de savoir</b>

	<p>PES : « Donc pour faire le calcul, il faut que tous les ingrédients soient exprimés en cL. On retient ça, dans un problème de contenances, il faut que tous les éléments de mon calcul soient dans la même unité. Je ne peux pas mélanger des L et des cL ».</p>
--	---

## Annexe 24 Transcription de l'entretien avec la PES Ma

TdP 1 (00:30, début de l'entretien) Chercheur : j'avais bien la préparation, je suis repartie de là. Alors par rapport à la préparation, je voulais revoir avec vous quel était l'objectif que vous vous étiez fixée pour cette séance ?

TdP 2 Ma la PES : L'objectif pour les élèves ?

TdP 3 C : Oui

TdP 4 Ma : En fait l'objectif pour moi c'est qu'ils apprennent à ... lorsqu'ils résolvent un problème de contenances à bien s'assurer que tous les éléments soient exprimés dans la même unité, pour faire le calcul.

TdP 5 C : D'accord. Je vous avais déjà posé par mail quelques questions sur le contexte de la classe. Les élèves avaient déjà travaillé avec votre collègue sur les contenances ?

TdP 6 Ma : Oui, tout à fait.

TdP 7 C : Ils avaient construit l'égalité  $1L=100cL$ .

TdP 8 Ma : Oui.

TdP 9 C : Est-ce que vous avez pu voir s'ils avaient travaillé sur les comparaisons de grandeurs ?

TdP 10 Ma : ça je ne sais pas. Je n'ai pas pu voir avec lui mais je vais pouvoir me renseigner et savoir en détail.

TdP 11 C : D'accord.

Interruption, un élève rentre dans la classe.

TdP 12 (02:03) Ma : Je lui poserai la question (Après vérification, il s'avèrera que les comparaisons de contenances n'ont pas été travaillées).

TdP 13 C : Oui, je veux bien car je me demandais pourquoi cet objectif d'apprentissage et pas un autre et notamment celui de comparaison de contenances que nous avons travaillé en formation.

TdP 14 Ma : Moi, j'ai travaillé ce cas-là car d'une part j'ai trouvé que c'était intéressant pour travailler aussi sur la résolution de problèmes que je travaille moi spécifiquement avec eux donc

je me suis dit ça va me permettre de combiner les deux à la fois poursuivre mon travail sur la résolution de problèmes et mettre à profit ce qu'ils ont appris en terme d'équivalence pour qu'ils puissent comprendre dans une situation réelle à quoi ça sert de pouvoir comprendre qu'un litre est égal 100 centilitres avec une situation concrète donc voilà je me suis dit que ça allait m'aider moi par rapport au chemin que j'ai mis en place avec eux plutôt qu'une situation de comparaison. Alors en ayant en tête que ça risquait certainement d'être complexe car ça fait beaucoup d'éléments, de paramètres : travailler sur la résolution de problèmes, les unités de contenance, la transformation, parce que j'ai vu qu'en CE1 c'était déjà vraiment au bout du CE1 mais voilà je me suis dit on va essayer, peut être que par des moyens et finalement ils ont quand même réussi à résoudre le problème. Par contre sur la synthèse on n'a pas beaucoup passé de temps. J'ai essayé de reformuler ou autre. Là, je pense que ça mériterait d'être retravaillé à nouveau pour que ce soit bien ancré car certains ont bien compris. Ils étaient capables de reformuler mais je pense que pour certains, c'était encore un peu juste.

TdP 15 (03:54) C : A la fin de la vidéo, vous leurs dites que vous allez reprendre avec eux cette phase. Sous quelle forme ? Quelle suite vous imaginez à ce travail ?

TdP 16 Ma : Moi j'imaginai de réécrire la phrase sur un paper-bord pour avoir une trace écrite et de remettre des photos des trois ingrédients et en écrivant dessous 1L, les données en fait et de noter la façon dont on a travaillé avec la transformation et la phrase « lorsque je dois résoudre un problème, je dois vérifier que tous les éléments sont exprimés dans la même unité de contenance ».

TdP 17 C : D'accord

TdP 18 Ma : Pour moi c'est d'avoir une grande affiche qu'on laissera en classe et du coup je pourrai la réutiliser pour les faire travailler sur un problème du même type mais qui pourrait être un peu plus compliqué. Ils pourraient se réapproprier et utiliser la notion.

TdP 19 C : D'accord. Vous me disiez que vous sentiez que c'était un peu difficile ce temps d'institutionnalisation.

TdP 20 Ma : Oui

TdP 21 C : D'après vous qu'est ce qui explique ça ? Qu'est ce qui explique que pour certains c'est resté compliqué. Je vous rejoins, il y en a qui avait du mal à voir où vous vouliez aller.

TdP 22 Ma : Oui

TdP 23 C : Qu'est ce qui peut expliquer cela d'après vous ?

TdP 24 (05:23) Ma : Je pense que le fait d'avoir le matériel à disposition, je me suis dit ça va les aider à concrétiser les choses mais en fait certains étaient trop dans la manipulation et le côté du coup ludique et je pense qu'ils n'étaient pas attentifs pour répondre au problème. Les élèves plus fragiles étaient dans le côté manipulation et pas attentifs au travail de résolution. Pourtant j'avais fait des groupes hétérogènes pour avoir des élèves un peu plus à l'aise pour pouvoir guider et le fait de travailler en groupe pour certains ce n'est pas encore complètement acquis. Ils ne sont pas forcément dans la participation, ils ne sont pas acteurs plutôt observateurs. Voilà je pense qu'ils ne sont pas dans l'action. Le fait de ne pas être dans l'action, on n'est pas dans la recherche on s'approprie moins les choses.

TdP 25 C : Vous parlez de la situation de manipulation. Quelle place donnez-vous à la manipulation ? J'ai entendu c'était pour rendre plus concret.

TdP 26 Ma : Oui

TdP 27 C : Moi la question que je me posais c'est en quoi cette manipulation elle aidait ou pas à construire l'objectif d'apprentissage que vous aviez ? Parce que... on peut reprendre le matériel ?

TdP 28 Ma : Oui, en fait ce que je leur ai donné... parce que je me suis dit c'était dans la trace écrite. Ils l'avaient vu que  $1L=100cL$ , mais je me suis dit peut-être que tous ne l'ont pas en mémoire. J'ai un groupe qui a eu pour réflexe d'aller voir sa trace écrite et qui l'a retrouvée immédiatement. J'ai un autre groupe, en fait j'avais laissé à disposition les verres mesureurs avec justement en cL. J'ai un groupe qui a fait la manipulation 1L, je ne sais pas combien ça fait en cL donc je vais utiliser ça. Ils ont rempli avec la bouteille. Ils ont vu que ça faisait 50cL. En remplissant deux verres, ils retrouvaient l'équivalence par la manipulation.

TdP 29 C : Mais si on revient sur votre objectif qui était que pour additionner des contenances entre elles, il faut que toutes les données soient dans la même unité, est ce que la manipulation permettait de découvrir cela ?

TdP 30 Ma : Euh, ...non. Elle les aidait à retrouver l'équivalence et à résoudre mais il fallait déjà qu'ils aient l'idée. mais en fait aucun n'a proposé de mettre +1 directement. Je pense que c'est parce que dans chaque groupe il y avait un élève plutôt moteur et que ça lui paraissait évident, il a entraîné les autres. C'est pour ça que j'ai reposé la question à la fin. Si on avait mis  $1+50+25$  est ce que ça aurait fonctionné ou pas ? Et c'est là que par eux-mêmes ils ont dit bah

non ça n'aurait pas marché. C'est là qu'ils se sont dit : il faut transformer sinon ça ne marche pas. C'est là qu'ils ont compris.

TdP 31 (09:01) C : Finalement votre manipulation, elle était pas forcément au service de cette découverte. J'entendais même sur l'histoire des 2 fois parce que le verre mesureur était plus petit donc finalement ...

TdP 32 Ma : Il fallait en remplir deux.

TdP 33 C : Donc je me disais que c'était plutôt une situation qui avec un verre mesureur d'un litre aurait pu permettre de voir que  $100\text{cL}=1\text{L}$  donc permet de construire l'égalité. Là je me suis dit que la manipulation, est-ce qu'elle est au service de l'apprentissage du jour ?

TdP 34 (09:48) Ma : Après je me suis dit que peut-être que le fait de voir 1L, c'est beaucoup plus donc si je mets 1 ça va pas marcher après peut être que pour la manipulation pour aider j'aurais pu leur donner un groupe avec 1L d'eau et un autre groupe avec 1cL. Ils auraient pu comparer.

TdP 35 C : Mais est-ce que vous êtes toujours dans votre objectif d'apprentissage devoir mettre toutes les mesures dans la même unité ? Ou, est-ce que vous êtes sur autre chose quand vous proposez ça ?

TdP 36 Ma : Je pense que je suis sur autre chose. je me suis dit que ça allait les aider à mieux comprendre.

TdP 37 C : C'était la question que je me posais : qu'est-ce qui vous a animé à vouloir proposer absolument de la manipulation ? Est-ce que vous savez pourquoi vous avez proposé ça ?

TdP 38 Ma : Moi je l'ai fait car je me suis dit que si je restais juste sur un énoncé d'un problème, ce n'est pas concret.

TdP 39 C : D'accord.

TdP 40 Ma : Ils ont besoin de voir les objets, le volume que ça représente physiquement. Est-ce que finalement 1L pour certains c'est concret ?

TdP 41 C : Oui

TdP 42 Ma : C'était important qu'ils voient que 1 L c'est beaucoup. Donc je ne vais pas pouvoir mettre un, ça ne va pas fonctionner.

TdP 43 (11:18) C : Vous voyez quand je vous entends dire ça, c'était l'objectif de la situation de formation, de construire la grandeur à partir de situation de comparaison. Comparer les contenances ça permet ça. Normalement dans la démarche de construction de la grandeur et de sa mesure ce qui vous semble important et à juste titre, c'est construit dans la comparaison de grandeur.

TdP 44 Ma : Oui mais moi je suis partie du postulat que ça ils l'avaient déjà vu avec mon collègue. comme ils ont construit les équivalences, forcément ils sont passés par cette étape de comparaison. donc je me suis dit que je n'allais pas repartir là-dessus.

TdP 45 C : Oui vous avez raison. Alors pour construire cette situation, vous êtes partie de quelles ressources ?

TdP 46 Ma : Nous, on utilise l'outil vivre les maths pour les CE1. Donc j'ai regardé mais je n'ai pas trouvé de situation en fait. Il y avait beaucoup de choses sur les longueurs mais finalement peu sur des résolutions de problèmes sur les contenances. Du coup, j'ai fait des recherches sur internet, sur les types de problèmes et je voulais une situation qui leur parle qui soit dans leur quotidien donc voilà. Donc c'est moi qui l'aie inventée.

TdP 47 C : D'accord. Très bien. Par rapport au fait que l'objectif soit atteint ou pas ? Vous avez mis tout à l'heure quelques bémols mais vous diriez que l'exercice permettait d'atteindre votre objectif ?

TdP 48 Ma : Oui, je pense que oui. J'ai un certain nombre d'élèves qui d'eux même ont exprimé, avec un peu d'étayage, exprimé le cœur de l'apprentissage, il faut que toutes les unités, ... il faut que ce soit la même unité pour faire les calculs. Pour moi, l'objectif est atteint car ils ont réussi à formuler par eux-mêmes après il n'est pas atteint pour tous. Mais la situation elle permettait bien de construire...

TdP 49 (14:01) C : D'accord. Par rapport au texte de savoir que vous aviez anticipé sur votre fiche de préparation, vous n'avez pas encore votre trace écrite mais comment sera-t-elle ? Sera-t-elle modifiée du fait de ce que vous avez vécu ?

TdP 50 Ma : Je trouve que c'est assez proche mais c'est un peu simplifié. Celle que j'avais prévue était un peu compliquée. ce n'était pas un langage d'élèves de CE1, c'est plus un langage d'enseignant donc j'ai bien vu avec les mots qu'ils ont exprimés et quand je suis passée dans les groupes la façon dont ils ont construit. Je vais la simplifier en reprenant les mots qu'ils ont



employés. On doit faire attention à ... pour vraiment se remettre en situation de ce à quoi ils doivent faire attention. Elle va être formulée plutôt à la première personne : je dois faire...

TdP 51 C : D'accord

TdP 52 Ma : Oui parce que ce que je n'ai pas par rapport à votre question, c'est qu'on s'est dit qu'il y avait deux notions, 1 je dois faire attention à ce que tout soit dans la même unité et 2 je suis obligé de faire un échange ou une transformation.

TdP 53 C : Voilà de les convertir

TdP 54 Ma : ... pour y arriver.

TdP 55 C : Une dernière question, enfin j'en ai deux. Par rapport à cette bascule, est-ce que vous avez l'impression que vous leur avez dit à un moment qu'il fallait que tout soit en cL ou c'est venu du travail du groupe ? Parce que vous le disiez, il y a en a aucun qui a mis  $1+25+50$  mais est-ce que vous avez l'impression que vous avez dit quelque chose dans ce sens ou c'est venu d'eux ?

TdP 56 (16:55) Ma : C'est venu d'eux mais en fait j'ai bien insisté en amont quand on a présenté le problème sur le fait que dans la question pour répondre au problème, il fallait que ce soit en cL. On a bien insisté là-dessus pour qu'ils identifient bien ce qu'ils devaient faire. Je pense qu'ils avaient en tête il faut que ce soit des cL.

TdP 57 C : D'accord

TdP 58 Ma : Mais je ne pense pas les avoir influencés.

TdP 59 C : Dernière question en lien avec la situation de formation, par rapport à l'apprentissage dans le domaine des grandeurs et mesures, où vous travaillez peu avec vos élèves puisque c'est votre collègue qui le fait et par rapport au processus d'institutionnalisation. Est-ce que vous avez l'impression que depuis que vous avez vécu la formation il y a eu une évolution de vos pratiques au quotidien ? En quoi ?

TdP 60 Ma : Moi ça m'a vraiment aidé à me dire que la trace écrite elle doit vraiment s'appuyer sur ce qu'ils ont vécu donc je vois par exemple que... alors je le fais dans l'autre sens, quand j'utilise des traces écrites toutes faites, je m'arrange pour que les élèves aient travaillé sur le cas qui est écrit sur la trace écrite toute prête pour que ça leur rappelle, qu'il y ait un lien. par exemple que la multiplication posée, je les ai fait travailler sur la multiplication qui est sur la trace écrite comme ça il y a un lien mais à chaque fois je me dis d'avantage il faut que la trace

écrite ne tombe pas comme ça, une situation qu'ils n'ont pas vécue quelque chose sur lequel ils ont travaillé. Après ce que j'ai en tête mais que je n'arrive pas encore à mettre en place c'est pouvoir aussi m'appuyer sur des photos. Avec le double niveau, j'ai encore un peu de mal. Essayer de construire avec les élèves à terme.

TdP 61 C : On avait identifié une difficulté qui était d'institutionnaliser réellement ce que les élèves avaient construit et justement dans les traces écrites parfois la difficulté est qu'il y a plus de savoir que ce que les élèves ont découvert, Est-ce que ça c'est quelque chose qui fait frein ou pas ? Vous arrivez à institutionnaliser ce qui s'est vraiment passé dans la classe ?

TdP 62 Ma : Pas toujours car je n'arrive pas toujours à faire le lien immédiatement Par contre sur des traces écrites que j'utilise, je simplifie, je repars de la base en l'adaptant à ce qu'ils ont vécu.

TdP 63 C : Donc finalement vos traces écrites, elles sont anticipées et vous les retravaillez un peu par rapport à ce qui s'est réellement passé mai il y a encore du contenu non découvert.

TdP 64 Ma : Oui mais très peu car j'ai tendance à avoir des traces écrites très synthétiques. Je fais des ajustements à partir d'une base.

TdP 65 C : Merci

Annexe 25 Synopsis détaillé de la séance du 20 mai 2022 de Ld

Timing	Déroulé
0'	<b>Lancement de la séance</b>
	PES : « On a dit qu'on allait faire des expériences ». Présentation/verbalisation du matériel présent sur les tables (1 seau, 1 serviette, 1 feuille et 1 crayon, 3 récipients avec les lettres A, B et D). Présentation des modalités de travail en groupe.
2'12	PES : « Il y a des lettres sur les récipients pour pouvoir parler des récipients ».
2'25	PES : « Vous allez vous mettre d'accord en équipe et vous aller les classer du récipient qui peut contenir la plus petite quantité d'eau au récipient qui peut contenir le plus d'eau. Vous vous mettez d'accord et vous les rangez du plus petit au plus grand ».
3'02	<b>Temps de recherche en groupe 1</b>
	Les élèves discutent en groupe.
5'10	<b>Mise en commun 1</b>
	Chaque groupe propose son rangement. La PES les note au tableau. Tous les groupes trouvent le même résultat B, D et A en prenant comme justification la hauteur des récipients.
7'	Une élève Em tente de dire qu'il n'y a pas que la hauteur qu'il faut prendre en compte. La PES l'écoute mais ne rebondit pas sur ses propos et passe à autre chose.
11'43	<b>Temps de recherche en groupe 2</b>
	Vérification du rangement par la manipulation. La PES présente le matériel qui pourra être mis à disposition pour l'expérimentation : bouteille pleine d'eau, différents récipients vides, crayon effaçable, entonnoir. Les élèves doivent réfléchir à l'expérience qu'ils veulent faire puis ils demandent le matériel à la PES. La PES passe dans chaque groupe et donne le matériel aux élèves en fonction de ce qu'ils ont exprimé. Puis la PES passe de groupe en groupe. Groupe 1 : une bouteille d'eau pleine et une bouteille vide coupée, sans feutre effaçable. Finalement le groupe ne se sert pas de la bouteille coupée et transvase

	<p>l'eau du récipient D dans le A et voit que comme il reste de l'eau dans D il peut contenir plus que A. Ils écrivent leur rangement sur la feuille : B, A et D</p> <p>Groupe 2 : les élèves veulent une bouteille d'eau. Ils remplissent tous les récipients. Dispute dans le groupe car ils veulent tous manipuler. Quand la PES passe, l'explication reste visuelle : il y a plus d'eau dans D car ils le voient.</p> <p>Groupe 3 : Une bouteille d'eau. Un élève propose de mesurer avec la règle la profondeur des récipients.</p>
21'28	<p>La PES propose aux élèves du groupe 1 qui ont trouvé une procédure qui fonctionne d'essayer d'en trouver d'autres.</p>
	<p>Groupe 3 : les élèves mesurent, avec une règle, la hauteur de l'eau versée dans le seau (le contenu de la bouteille 1.5L).</p> <p>PES : « Qu'est-ce que tu peux dire avec cette expérience ? .... Car le but c'est de dire si ce récipient contient plus d'eau que celui-ci (en montrant les récipients A et D) ».</p> <p>J (E du groupe) : « Celui-ci contient 11 et celui-ci 3 ».</p> <p>PES : « 3 et 11 quoi ? »</p> <p>J : « 3 mètres »</p> <p>La PES va chercher la règle de tableau d'1 mètre. Une discussion sur m et cm s'ensuit.</p>
25'22.	<p>Groupe 2 : E : « les récipients sont pleins d'eau. On voit qu'il est plus haut donc il y a plus d'eau ».</p> <p>PES : « C'est comme tout à l'heure, vous avez vu mais comment être sûr ? Vous réfléchissez, je veux une preuve ».</p>
26'45	<p><b>Mise en commun 2 qui progressivement se retransforme en temps de recherche</b></p> <p>PES : « Tout le monde à sa place, on va faire une mise en commun ».</p> <p>Le groupe 3 commence avec sa procédure utilisant la règle.</p> <p>PES : « C'est bien, vous avez mesuré la hauteur ».</p> <p>Groupe 1</p> <p>A : « On a mis de l'eau dans les bols ».</p> <p>PES « A quel classement arrivez-vous ? »</p> <p>A : « B, A et D ». Rangement validé par PES.</p>

	<p>A : « On a rempli D et A ; Ah, non pas le A. <i>PES vide le A</i>. En fait on a versé le D dans la A ».</p> <p>PES : « Ils ont rempli D à ras-bord ».</p> <p>A : « Avec D on a rempli A et il reste de l'eau dans D ».</p> <p>PES : « Qu'est-ce que vous avez conclu ? »</p> <p>A : « D est le plus grand ».</p>
32'23	<p>PES : « Les autres groupes est-ce que vous avez fait quelque chose d'autre ? » Elle donne la parole au groupe 2 qui redonne sa procédure visuelle s'appuyant sur la hauteur des récipients.</p> <p>PES : « Comment pouvez-vous savoir qu'il y a plus d'eau dans la D ? Moi je ne sais pas... Il reste du matériel sur la table (fait référence au matériel mis à disposition pour comparer) pour prouver et être sûr à 100% »</p> <p>Pendant que la PES met en commun, les groupes qui ne sont pas interrogés poursuivent leurs expériences.</p>
34'20	<p>PES : « Et vous comment avez-vous fait ? » La PES redonne la parole au groupe 3. La PES s'accroupie près du groupe. Les élèves du groupe 1 s'approchent de la table, ceux du groupe 2 manipulent. J, élève du groupe 3, repart sur son idée de règle. Une autre élève propose le transvasement du contenu des récipients A et B dans le D. Cela lui permet de conclure que le rangement est B, A et D, car A et B rentrent dans D.</p> <p>E : « Si on met que le A ça va pas, c'est pas rempli. Avec le B en plus c'est bon ».</p>
37'40	<p>La PES va vers le groupe 2. PES : « Quel est le récipient qui a le moins d'eau ? »</p> <p>Tous les élèves disent B.</p> <p>La PES propose à deux élèves du groupe 1 de venir avec le groupe 2 chercher une procédure différente de la leur (transvasement direct) pour savoir quel est le récipient qui contient le plus d'eau.</p>
40'35	<p>Pas d'intervention des élèves. La PES arrête la séance de manipulation. Elle demande aux élèves de s'asseoir.</p>
41'30	<p><b>Mise en commun 3</b></p> <p>Nouvelle verbalisation des procédures. Nécessité de beaucoup réguler les comportements.</p>

43'23	<p>Une élève Em du groupe 3 présente la procédure du transvasement de A et B dans D. J revient encore sur son idée d'utiliser la règle et la PES le suit. PES : « On va refaire ensemble ». Les autres élèves attendent.</p> <p>La PES met en évidence un problème de mesurage (J ne place pas correctement sa règle pour mesurer).</p>
46'18	<p><b>Synthèse</b></p> <p>PES : « Nous allons faire une conclusion pour la réutiliser dans les exercices lundi. Qu'est-ce qu'on peut faire pour vérifier ? »</p> <p>E : « Remplir les récipients »</p> <p>La PES s'appuie sur le rangement du groupe 1 qui est bon car vérifié avec de l'eau, ce qu'elle attendait.</p> <p>PES : « La règle n'est pas une méthode fiable ».</p> <p>PES : « La méthode fiable est de transvaser les récipients »</p>
48'11	<p>PES : « Est-ce qu'on peut partir des critères que vous aviez donnés au début ? Vous aviez parlé de la hauteur. Est-ce suffisant ? »</p> <p>E : « non ».</p> <p>PES : « pour être sûr à 100% ? »</p> <p>E : « avec de l'eau... »</p> <p>PES : « la méthode où vous transvasez. Est-ce qu'à l'œil nu on peut dire qu'un récipient peut contenir plus ou moins d'eau ? »</p> <p>E : « non ».</p> <p>PES : « ... car on n'est pas sûr. La hauteur et la forme ne suffisent pas ».</p>
52'06	Fin de la séance

## Annexe 26 Transcription de l'entretien avec la PES Ld

TdP 1 Chercheur (00:02) : Votre ressenti ?

TdP 2 Ld (PES) : J'ai trouvé ça compliqué, super compliqué, euh, ...parce qu'il y a un groupe qui a réussi à partir sur le transvasement. Ils ont eu du mal à se projeter en fait pour matérialiser la contenance et comment vérifier. Ils restent sur leur conception de la hauteur et de la forme. J, il reste sur sa règle et je voulais pas lui enlever sa règle parce que ça fait partie de ses conceptions et tant qu'il n'aura pas dépassé cette conception, il va rester dessus et même à la fin quand je lui dis ce n'est pas 15 car regarde ton zéro et tu n'es pas parti du zéro, il reste quand même sur cette conception-là. Quand j'ai vu qu'un groupe fonctionnait alors que les autres n'arrivaient pas à partir, je me suis dit je vais aller sur le groupe qui a su. On va faire une mise en commun pour les relancer et qu'ils arrivent à repartir. Ils n'ont pas réussi à repartir et après, j'ai eu ce sentiment là quand j'ai fait ma séance sur les sciences. J'ai arrêté ma séance sur les sciences parce qu'ils avaient pas le déclic, ça ne fonctionnait pas ils n'arrivaient pas à conclure. On a repris la séance le lendemain et c'est reparti. Et là, c'est le sentiment que j'ai quoi...

TdP 3 C : Vous avez quand même un deuxième groupe qui a bougé parce qu'à part J qui est resté bloqué sur sa règle et qui voulait absolument mesurer, les autres ont quand même réussi à arriver à une conclusion assez intéressante.

TdP 4 Ld : Oui c'est vrai, ce qui était intéressant, c'est qu'ils ont conclu qu'ils avaient vidé deux récipients dans un récipient donc ce dernier avait une contenance forcément plus grande. Ah, oui ça c'était bien.

TdP 5 C (02:00) : Alors c'est vrai qu'on a un troisième groupe, là-bas, qui est resté sur sa perception visuelle et qui était erronée car ils se basaient sur la hauteur donc voilà. Est-ce que dans ce qui s'est passé, vous identifiez des leviers sur lesquels vous auriez pu agir en tenant compte de leurs représentations, car vous avez raison, mais peut-être pour essayer de leur permettre de bouger un peu plus vite ?

TdP 6 Ld : J'aurais pu leur imposer un récipient et un Velléda mais j'avais peur de trop les induire. Je voulais que ça vienne d'eux. C'est pour cela que je n'ai pas voulu leur imposer. Je me dis qu'enfin, c'est une séance que j'aimerais bien refaire lundi pour justement les laisser

réfléchir ce week-end et revenir lundi et après c'est plus ma conception de l'enseignement où je me dis qu'il faut que ça vienne d'eux et je ne voulais pas leur imposer.

TdP 7 C (03:05) : Le fait de mettre du matériel sur la table, est-ce que vous êtes persuadée qu'ils vont l'utiliser comme vous le souhaitez?

TdP 8 Ld : Non, car même avec l'entonnoir, ils ne l'ont pas utilisé comme je l'aurais utilisé.

TdP 9 C : Là vous voyez vous leur avez donné une bouteille pleine d'eau et des récipients vides. il y a un groupe qui a eu tout de suite l'idée du transvasement mais les autres groupes ont fait du remplissage. Donc vous voyez effectivement là où ils en sont et là où vous voulez les emmener, le chemin est long. Je pense que vous auriez pu les aider à avancer un peu en proposant du matériel. En plaçant, par exemple, trois récipients identiques sur la table. Là dans l'état où ils sont, et je pense que lundi ça pourrait être toujours un peu juste, ils ne sont pas encore prêts à avoir l'idée pour utiliser trois récipients identiques mais normal, on est en CP, donc là déjà ils ont réussi à s'approprier pour la plupart, J je suis d'accord lui pour l'instant il est toujours sur sa procédure, il faudrait le faire retravailler mais euh, ... les autres, l'idée de transvasement, je pense que c'est passé.

TdP 10 Ld : Hum...

TdP 11 C (04:20) : Vous, votre objectif aujourd'hui c'était quoi ? Avant de commencer ?

TdP 12 Ld : C'était qu'ils trouvent une méthode qui leur permette de vérifier euh.... enfin... de faire un classement juste mais qui soit validé à 100% et qui justement se décale un peu de cette perception visuelle sur laquelle ils restent et ils se disent si mon classement est juste, j'ai vu donc c'est ça. Et qui dépasse cette perception-là. Je me dis que les objectifs sont là car il y a quand même deux groupes qui ont réussi à dépasser cette conception là et le troisième ça va venir mais il faut plus de temps.

TdP 13 C : Tout à fait, par rapport aux procédures et aux textes de savoir, vous aviez anticipé quoi comme texte de savoir ?

TdP 14 Ld : J'avais anticipé qu'on pouvait utiliser le transvasement, qu'il fallait être vigilant par rapport à la forme et à la hauteur du récipient qui peut nous induire en erreur. Après j'avais anticipé, je croyais qu'ils auraient utilisé une bouteille où ils auraient tracé un trait pour les



différentes hauteurs mais ça ils ne l'ont pas utilisé donc je ne pouvais pas mettre ça dans l'institutionnalisation parce que voilà...

TdP 15 C : Donc finalement votre objectif est plutôt atteint, pas pour la majorité des élèves mais on sait bien aussi qu'il va falloir entraîner, retravailler. On voit que vous pouviez avoir des leviers par l'utilisation du matériel. En induisant un peu plus car on voit que même en proposant le matériel, on voit que ce n'est pas ça qui les fait, ... on ne leur donne pas la réponse. Je pense que ça, ça pouvait être un levier intéressant.

TdP 16 Ld : Oui

TdP 17 C (06:30) : Une ou deux dernières questions par rapport à la formation, ... non avant pour votre préparation, vous êtes partie de quels outils?

TdP 18 Ld : Votre cours, moi je l'avais en plus... c'est moi qui avais fait la séance pendant votre cours. Les notes que j'avais prises, euh... la fiche de préparation qu'on avait faite pendant le cours que j'ai modifiée et adaptée et euh.... je suis allé voir, sur Canopé, la séquence sur les contenants.

TdP 19 C (07:12) : Si on revient sur la formation, en quoi cette formation a fait évoluer ou pas vos pratiques dans le domaine des grandeurs et mesures mais aussi de l'institutionnalisation ? Est-ce que vous sentez que vous avez bougé ou pas forcément ?

TdP 20 Ld : Dans le domaine des grandeurs et mesures, oui. Vous nous avez donné les outils pour savoir quelle séance mener sur comment aborder les contenances avec les élèves. Donc moi, c'est vrai que je me suis basée sur ce qu'on avait fait ensemble parce qu'en plus, c'est une séance pour laquelle on a fait un jeu de rôles donc on s'était questionnées. Elle avait déjà été bien travaillée en amont donc c'était d'autant plus facile de la mettre en œuvre avec mes élèves après. Après au niveau de l'institutionnalisation, j'avais déjà travaillé ça un peu, dans le sens où moi je suis issue d'un master MEEF, euh... et l'institutionnalisation, on l'adapte vraiment aux élèves et ce que les élèves ont découvert avec nous et je vais pas aller écrire quelque chose qu'ils n'ont pas fait. Par exemple là, ils n'avaient pas utilisé la méthode avec la bouteille, je ne vais pas en parler car ils ne se la sont pas appropriée cette méthode, pour moi il faut qu'ils visualisent. Quand ils manipulent, ils ont toutes ces émotions qui leur permettent aussi de retenir.

TdP 21 C : Par rapport au texte de savoir, vous étiez déjà dans l'idée de construire votre trace écrite avant ou ça... ?

TdP 22 Ld : Dans ma fiche de préparation, j'avais déjà mis ce que je voulais mettre dans mon institutionnalisation, ce que j'avais prévu d'écrire. Après je savais, j'avais noté sur ma fiche de préparation qu'à distance, j'aurais fait une affiche avec les photographies que j'ai prises pendant la séance. Le texte de savoir, l'affiche, là je vais préparer les photos. Après le mot transvaser, je voulais qu'il apparaisse car il est important. C'est pour ça que je l'ai noté au tableau et qu'il fera partie des mots sur l'affiche lundi.

TdP 23 C : Cette démarche vous l'utilisiez déjà avant la formation ? ... De créer votre texte de savoir ?

TdP 24 Ld (09:37) : Ça vient de ma formation, c'est comme ça que j'ai appris. J'ai appris à la construire avec les élèves, c'est ce qu'on nous a enseigné et c'est comme ça qu'ils mémorisent le mieux.

TdP 25 C : Par rapport aux grandeurs et mesures, par rapport à la formation, ça vous a donné des pistes pour construire vos séances ?

TdP 26 Ld : Oui

TdP 27 C : Est-ce que vous identifiez quelque chose dont vous avez vraiment pris conscience au moment de la formation et si vous n'aviez pas vécu la formation, peut-être que vous ne l'auriez pas fait avec vos élèves ?

TdP 28 Ld : Euh... l'importance de vivre la séance avant dans sa tête et bien prévoir, parce que la remarque sur la forme et la hauteur, je trouve ça très important de la mettre dans l'institutionnalisation et si je ne l'avais pas vécu avant en formation avec vous, je me serais réadaptée au moment voulu avec mes élèves mais le fait de l'avoir vécu en amont et de pouvoir l'anticiper auprès de mes élèves, ça me permet, bah..., justement comme moi, ce que j'avais vécu avec vous dans le jeu de rôles, je n'avais pas amené les PES à justifier leur classement alors que là je l'avais bien noté, je me l'étais notée en note et je l'ai bien remis dans ma fiche de préparation car c'était fondamental si on voulait voir, en reparler dans l'institutionnalisation.

TdP 29 C : Et par rapport à une séance de manipulation avec de l'eau, vous vous seriez lancée dans ce type de séance de manipulation et de comparaison de grandeurs ?

TdP 30 Ld : Euh, si j'avais pas eu votre formation, j'aurais cherché sur internet. J'ai trouvé sur Canopé, après moi j'aime bien tout ce qui est séance de manipulation même si c'est très bruyant, même si c'est pas toujours évident de gérer les groupes mais, bah..., en sciences c'est ce que je fais. J'ai fait toute une séance sur l'air avec des aquariums. On a fait sept séances et ils m'en parlent encore. Ils s'en souviennent encore et du coup moi je trouve ça fondamental. J'aime beaucoup travailler comme ça, même si c'est pas toujours facile de gérer le groupe, mais ils en gardent des supers souvenirs et ils en parlent à leurs parents donc du coup au niveau du savoir, je sais qu'ils retiennent aussi mieux le fait d'avoir vécu et là le fait d'avoir, ... on voit bien on a des élèves en mathématiques, qui, si on n'est pas passé par la manipulation avant n'arrivent pas du tout à abstraire. Donc là quand je vois J avec sa règle en train de mesurer, quand il va voir les volume, il va comprendre ah... oui, il faut mesurer la hauteur mais aussi la largeur et la longueur. Il est en train de construire aussi ça en manipulant.

TdP 31 C (12:35) : Et par rapport, car vous disiez que la formation vous avait aidée aujourd'hui, est-ce que sur certaines propositions ça n'a pas été un frein ? Par exemple, vous voyez c'était des adultes donc on avait réussi à anticiper plusieurs procédures, ce qui n'a pas été le cas aujourd'hui. Il y avait plus de matériel qu'aujourd'hui. Ces adaptations-là vous paraissaient évidentes ou ça a pu être un frein à un moment ?

TdP 32 Ld : Non, ça n'a pas été un frein. On savait très bien pendant le jeu de rôles qu'on avait des PES donc ce n'était pas non plus des élèves. Donc déjà le fait de pouvoir le vivre avec les PES ça permet d'anticiper euh... encore mieux sa séance et on sait bien que la gestion d'un groupe de PES et la gestion d'un groupe d'élèves est différente. Le fait d'avoir pu anticiper, avec les PES, des questions, ça nous permet de pouvoir être plus dans la gestion de notre groupe et d'avoir anticipé beaucoup d'éléments et d'être plus dans la séance.

TdP 33 C : Et bien écoutez, merci. (Fin : 13:43)

**Titre :** Formation initiale des professeurs des écoles au processus d'institutionnalisation dans le domaine des grandeurs et mesures : le cas de la grandeur contenance.

**Mots clés :** Formation initiale des Professeurs des Écoles, Processus d'institutionnalisation, Grandeurs et mesures, Modèle Praxéologique, Jeu de rôles, Ingénierie Didactique de Formation.

**Résumé :** L'objectif général de cette thèse est de comprendre comment former les Professeurs des Écoles Stagiaires (PES) au processus d'institutionnalisation dans le domaine des grandeurs et mesures.

Pour cela, nous avons analysé le savoir mathématique en jeu, soit la grandeur contenance au cycle 2 (élèves de 6 à 9 ans), en utilisant le cadre de la Théorie Anthropologique du Didactique. Nous avons construit un Modèle Praxéologique de Référence du savoir à enseigner pour ensuite caractériser les différentes praxéologies présentes dans les manuels de cycle 2.

Dans un second temps, nous avons étudié les pratiques d'institutionnalisation de PES. Pour cela, nous avons utilisé le cadre théorique de la double approche didactique et ergonomique.

Ces différentes analyses nous ont permis de concevoir et d'implémenter une situation de formation à destination des PES afin de faire évoluer leurs connaissances et leurs pratiques d'institutionnalisation dans le domaine des grandeurs et mesures. Nous avons, pour cela, utilisé la méthodologie de l'ingénierie didactique de formation que nous avons complété par une méthodologie complémentaire.

**Title :** Pre-service primary teachers education and the learning of institutionalization : focus on the case of capacity in the area of quantity and measurement.

**Keywords :** Pre-service primary teachers education, Institutionalization process, Quantity and measurement, Praxeological model, Role-playing, Didactic engineering in teacher education.

**Abstract :** The general aim of this PhD is to understand how pre-service school teachers can be trained to integrate to the institutionalization process in their classroom practices, in the field of quantity and measurement.

To this end, we analyzed the mathematical knowledge at stake, namely the capacity for 6 to 9 year-old pupils, using the framework of Anthropological Didactic Theory. Drawing on an epistemological analysis and on the French national curriculum, we constructed a Praxeological Reference Model of the knowledge to be taught, and then characterized the different praxeologies present in textbooks.

Secondly, we studied pre-service school teachers institutionalization practices. For this, we used the theoretical framework of the dual didactic and ergonomic approach.

These different analyses enabled us to design and implement a professional development situation based role-playing aimed at developing pre-service school teachers' knowledge and their institutionalization practices in the field of quantity and measurement. To do this, we used the methodology of didactic engineering in teacher education, supplemented by a complementary methodology.