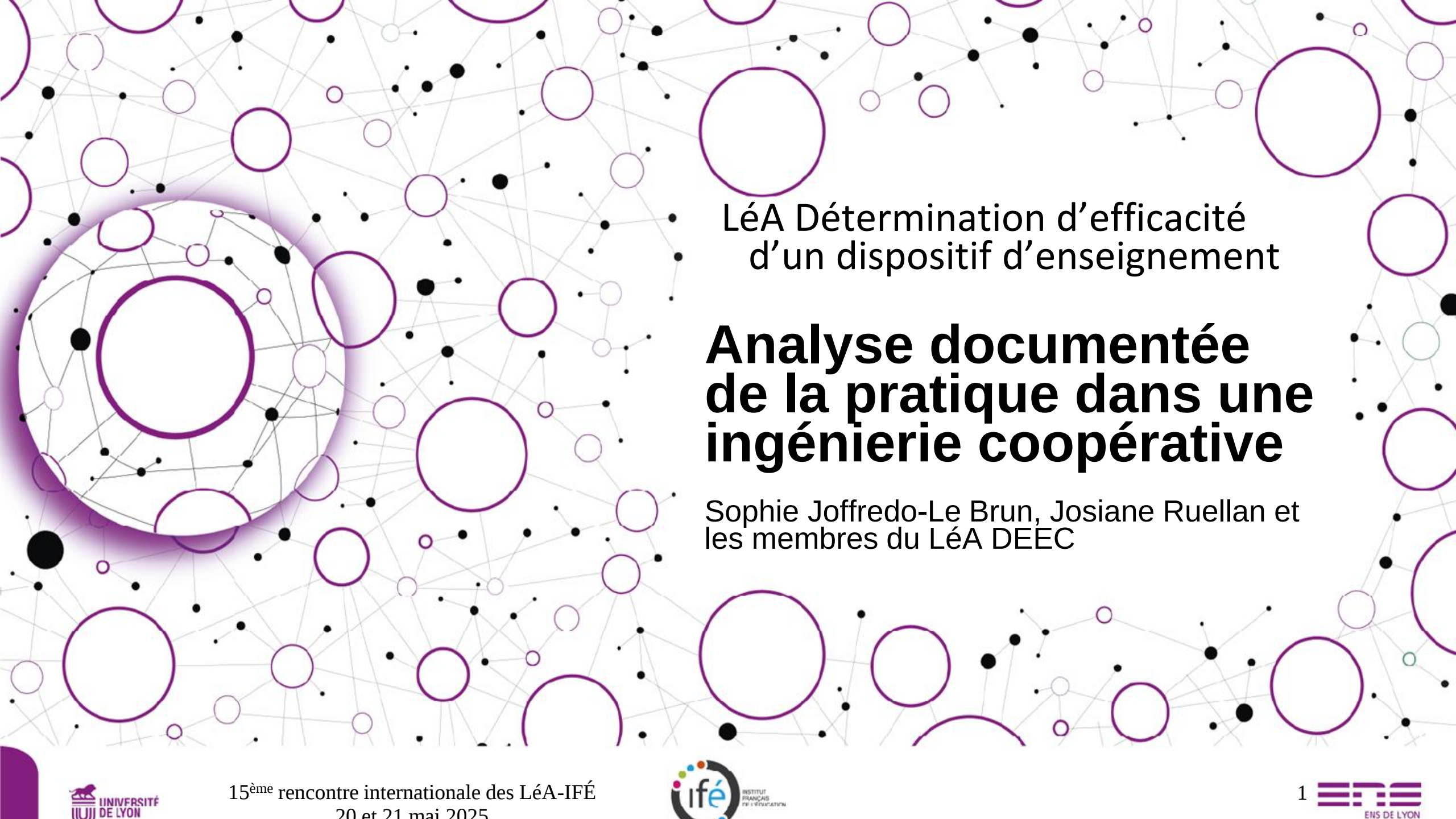




LéA Détermination d'efficacité
d'un dispositif d'enseignement

Analyse documentée de la pratique dans une ingénierie coopérative

Sophie Joffredo-Le Brun, Josiane Ruellan et
les membres du LéA DEEC

Objectifs du LéA



Détermination d'Efficacité des Expérimentations
Contrôlées en enseignement-apprentissage

- Partenaire de la recherche ANR
 - Détermination d'efficacité des expérimentations contrôlées en enseignement-apprentissage
- ➔ Verrou scientifique : passage à grand échelle.
 - Articulation entre l'*Evidence-based-practice* (preuves statistiques) et *Practice-based evidence* (preuves fondées sur la pratique) (Sensevy, 2022)

Organisation de la recherche

- Co-conception d'une séquence en création et de résolution de problèmes au cycle 2 à partir d'un modèle d'efficacité composé d'un système de constituants
- 2023-24 : Expérimentation avec pré et posttest
 - G1 : classes des professeur.es du LéA
 - G2 : texte de la séquence + accompagnement par des systèmes hypermédias et réunions en présentiel avec l'équipe du LéA
 - G3 : texte de la séquence
- 2025-26 : texte-séquence + systèmes hypermédias (Blocher, 2024)+ groupe contrôle



Comment dans notre LéA nous avons articulé preuves statistiques et preuves culturelles ?

Pré et posttests 2024-25

- 2 Un cube pèse 80 g. Une boule et le cube pèsent ensemble 200 g.

Combien pèse la boule ?

Entoure ta réponse.

100 280 80 **120** 1000 20

- 13 Invente un problème avec les nombres 3 et 10 et seulement ceux-là.

Prétest et posttest

- 27 Est-ce que chacun des problèmes peut se résoudre avec la même opération que le problème de Moïra :

Moïra est allée en récréation avec **20** billes. Elle en a perdues. Il lui en reste **13**. Combien de billes a-t-elle perdues ?

Ma plante verte mesurait 20cm quand je l'ai achetée. Elle a grandi de 13cm.



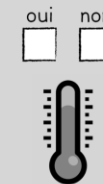
Combien mesure-t-elle maintenant ?

Thomas avait 20 €. Il a donné de l'argent pour acheter un cadeau. Maintenant il a 13 €.



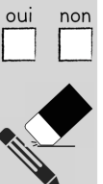
Combien d'argent a-t-il donné ?

La température était de 20 degrés ce matin. Elle a augmenté de 13degrés.



Combien fait-il maintenant ?

Ma gomme pèse 20 grammes. Mon crayon pèse 13 grammes.



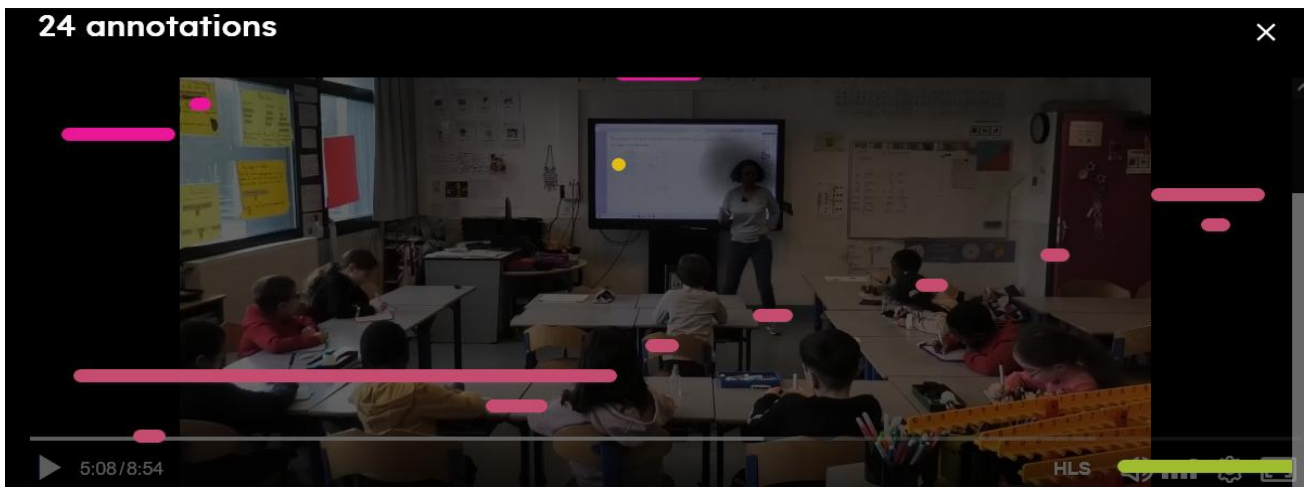
Combien pèsent-ils ensemble ?

Posttest

Analyse documentée de la pratique

- Filmage d'une séance de classe
- Annotation via Celluloïd

24 annotations

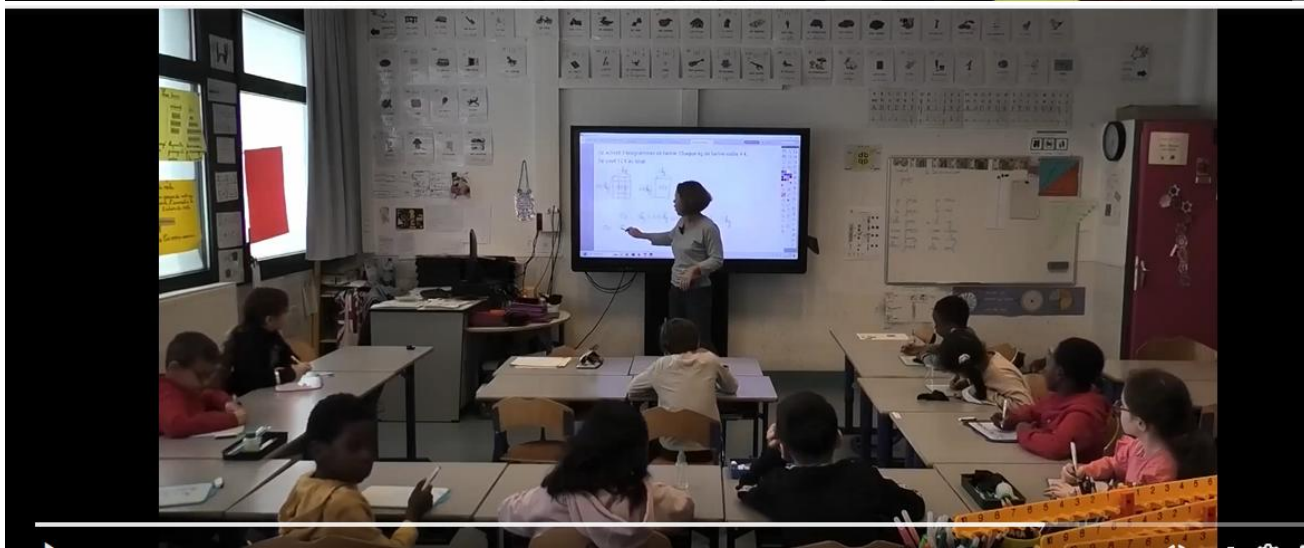


Annotations

S s.joffredo@brun@gmail.com - il y a un an [Efficacité -] quid de la compréhension par les élèves ?

C Catherine Journal - il y a un an 04:47 → 05:18 [efficacité+?] l'écriture sur l'ardoise copie? dictée?

Ajouter une annotation



Annotations

C [redacted] - il y a un an 06:48 → 07:28 [analyse] parler des écritures est complexe, je trouve. Cela a posé question à certains professeurs que j'ai rencontrés pendant mes visites. [contrefactuel] comment parlez vous la division? 12€ que je répartie en groupe de 4€ pour payer chacun un kilo de farine, j'obtiens 3 groupes, 3 parts!!!

Structure générale de la séquence et carottage

Carottages DEEC2

>Unité 1 : Parties / tout

✓ **U1S1, p.10**, parties E & F / traduction entre les représentations, une fois qu'elles sont tracées (p 11+ p 12 e + f) et continuité dans U1S1 + U1S4

✓ **U1S2, p.18** parties C & D / P. Parle la boîte et dit le pb, problématisation à l'oral pour voir comment les é problématisent

✓ **U1S4 p.24** partie C / les éls sont en résolution (sur ardoise) et P accompagne de manière plus individuelle

>Unité 2 : comparaison

Question au collectif : moments cruciaux liés à l'usage des différentes grandeurs (masses) ?

✓ **U2S1** : Mise en œuvre du jeu des trains-cubes (page 29-30 partie 2)

✓ **U2S2** : La traduction de représentation entre la juxtaposition des trains-cubes, la boîte et le double schéma ligne (page 33-34 b) en classe entière)

✓ **U2S3** : Le jeu du trio à l'oral avec les deux systèmes de représentation boîte et double schéma ligne (page 37 partie C) / **U2S3** : Murmuration en appui sur un support écrit (page 44)

✓ **U2S4** : Création de problèmes avec le répertoire-instrument (p. 48)

U2S5 : (p. 49)

>Unité 3 : Transformation

U3S1, p.58-61, parties A-F, classe entière / traduction entre représentations, sch de transformation

U3S2, p.71-72 partie A / imitation création à l'oral

✓ **U3S4**, p.82, partie 2, JDN, A-B / problématisation à l'oral à partir du trio de nombre, et passage au travail individuel dans le JDN avec usage du répertoire instrument. Comment les élèves s'emparent des représentations et les utilisent

>Unité 4 : groupements élèves/équipes

U4S1, Anticipation, p.6 b) représentation SNP avec des cubes, pour montrer le geste du professeur sur le nombre rectangle.

U4S1, d) Représentations SNP et écritures mathématiques

U4S4 SURTOUT B et quelques élèves en C p.27

>Unité 5 : Échange monnaie/marchandises

U5S3, classe entière page 44 A (partie collective + quelques binômes) + p45 quelques élèves en RDP

U5S4, page 49, classe entière, reprise du temps d'anticipation page 48 (Du recueil de prix au schéma de Descartes de situation oralisés)

>Unité 6 : d'échange à rapport

U6S3, d'échange à rapport, B) p. 69 - 70

U6S5, a1) + tableau d'analogie a2) p. 80 -81

U6S5, création de problèmes et usage du RI, C) p.85 (dans la continuité) – des élèves au travail

Conception d'items-extraits à partir de l'analyse documentée de la pratique

- Exemple de l'unité 1 : problèmes de partie-tout
- Choix des épisodes à partir des constituants du modèles co-déterminés

>Unité 1 : Parties / tout

- ✓ **U1S1, p.10**, parties E & F / traduction entre les représentations, une fois qu'elles sont tracées (p 11+ p 12 e + f) et continuité dans U1S1 + U1S4
- ✓ **U1S2, p.18** parties C & D / P. Parle la boîte et dit le pb, problématisation à l'oral pour voir comment les é problématisent
- ✓ **U1S4 p.24** partie C / les éls sont en résolution (sur ardoise) et P accompagne de manière plus individuelle



Structure du problème arithmétique	La manière dont P fait comprendre aux élèves la structure du problème arithmétique en jeu.
Gestes	La manière dont les gestes de P permettent aux élèves de comprendre.
Traduction des représentations	La manière dont la traduction de représentation est produite par P, avec les élèves.
Spécificité des représentations	La manière dont la spécificité des représentations est indiquée par P, avec les élèves.

C. Résolution de problèmes

Cette phase est un phase d'entraînement avec des problèmes données par P.

P projette un énoncé de problème analogue aux problèmes créés précédemment dans la grandeur masses. Il peut construire des énoncés de problèmes à partir du recueil de mesures établi avec sa classe. Ces problèmes pourront être résolus par les élèves sur leur ardoise ou dans leur cahier.

Le 1^{er} problème proposé est centré sur la recherche du tout.

Ce 1^{er} problème peut être le suivant : « La gomme pèse 13g. Le crayon à papier pèse 9g. Combien pèsent les 2 objets ensemble ? ».

Les 2 autres problèmes sont centrés sur la recherche d'une partie. P peut continuer à proposer des problèmes créés à partir du recueil de mesures de sa classe.

Les 2 autres problèmes peuvent être :

- « Le tube de colle pèse 11g. Le crayon de couleur pèse x grammes. Ensemble, ils pèsent 25g. Combien pèse le crayon de couleur ? ».

- « Le surligneur pèse 14g. Le stylo pèse x g. Ensemble, ils pèsent 27g. Combien pèse le stylo ? ».

Analyse documentée de la pratique

Angélique	MARTINOTTI	3	Traduction schéma-ligne / boîte (++) Investissement des élèves (-)
Mireille	MORELLATO	4	Qui tient la baguette ? (montre sur boîte) dès la 1ère séance els impliqués à tour de rôle + Changements de rôle P et él. Puis baguette et main (3min12) de concert pour désigner 2 éléments simultanément sur deux représentations. Favorise la traduction. Pistes de travail au cours d'exemple travaillé.
Caroline	Perraud	3	Problème du langage. les élèves ont du mal à s'approprier le langage "élève-classe"
Sophie	Poilpot	4	action conjointe+++, "Regarde-moi...", baguette boîte/mains, schéma-linge (?!l'utilisation élèves-classe/élèves)
Chantal	Rolle	5	les els sont actifs. Les analogies cases de la boîte, parties du schéma, dénomination et utilisation des abréviations sont répétées dans des ordres différents pour ue les els établissent bien la relation. ction conjointe : intéressant d'inverser la parole qui montre le schéma et celle qui montre la correspondance sur la boîte.
Josiane	Ruellan	2	P faire faire une traduction topologique avant de faire une traduction de sens.
Sophie	SAFFRAY	3	Dispositif intéressant pour la traduction des représentations : P s'appuie sur un schéma et 1è traduit sur un autre puis les é parlent les nombres "comment on appelle les é qui mangent à la maison?" ; fin de séance "question-réponse" avec des questionnements de P "montre-moi la case où, quelle est la case où...?" (peut-être moins intéressant pour aider à la compréhension de la traduction des représentations)
Manuel	Bächtold	2	+ explicitation par l'enseignante de la correspondance entre deux représentations + les élèves (visibles) semblent tous participer - mais leur tâche consiste essentiellement à lire ce qui est pointé par l'enseignante (activité cognitive qui semble relativement pauvre) - l'enseignante s'attarde trop longtemps sur une opération de simple mise en correspondance - un élève qui se trompe dans l'opération de mise en correspondance ne semble pas être guidé pour surmonter ses difficultés Le fait qu'il y ait davantage de points négatifs que de points positifs me conduit à évaluer en dessous de 3

- L'indice d'efficacité
- Les raisons

carottages d'un même moment dans 5 classes

Analyse documentée de la pratique

Production d'un texte individuel par chaque membre du LéA

		Votre texte individuel
Francine	ATHIAS	L'exemple travaillé et son usage par les élèves me semble ici intéressant. Une organisation pratique du tableau peut être décrite (suite au visionnage des 3 films). Au fur et à mesure de la séance, le tableau s'enrichit d'éléments qui restent toujours présents (important) : le recueil de marchandises augmenté de la traduction ...€/kg, les schémas de Descartes commencés avec des unités, le texte écrit de ce que l'on a à dire de sa situation. L'élève, qui doit proposer ses propres situations, dispose en plus à sa place de son recueil de marchandises, lui aussi augmenté de la traduction ...€/kg et les schémas de Descartes commencés avec des unités (une quantité en kg, un prix €/kg, un prix à payer)
Nathalie	David	- Utilisation d'un recueil avec des prix proches de la réalité - Place de l'oral importante pour lire ce relevé - Mettre les écritures abrégées dans les écritures mathématiques - Insister sur 1 kg n'est pas 1 fruit - Associer geste et parole(échange) permet une meilleure compréhension - Passage image/prix au kg et schéma de D pose pb - Le schéma de Descartes n'implique pas le bon calcul (multiplication) pour certains qui font une addition - Utilisation de la monnaie puis des cubes pour une meilleure compréhension de l'échange?
Florence	DOUARIN	- Recenser les différentes manières de parler la valeur d'une marchandise : 1 Kg de ceci coûte 3 €. 1kg de ceci vaut 3€. Le prix d'un kg de ceci est de 3 €. Ceci coûte 3 euros par kg. Chaque kg de ceci coûte 3 €. Selon la donnée énoncée en premier, la formulation correspondant à la phrase €/kg sera différente. La formulation liée à l'écriture €/kg dépend de sa place dans l'énoncé. Importance du lien avec la situation emblématique : lien entre phrases des textes, liens entre chaque élément du schéma de Descartes dans les deux situations. Usage du RI pour le travail de production de situations à partir d'un schéma de Descartes.
Sophie	HALAIS	Langage oral associé directement à l' écriture mathématique sur le recueil de prix me semble apporter une compréhension plus fine de cette lecture "pour 1 kilo" "par kilo" et une aide pour la suite (compléter les schémas de D).Lien entre le voc, les gestes et l'écrit (en aller-retour permanent) Accentuer le temps de langage culturel (ce que représente 1kg (différencier 1 aliment et 1kg _ 1kg représente quoi? autant que les formulations pour nommer le coût de ces quantités) . Compléter les trios de nombres (schémas de D) en appui sur le recueil et avec cubes et/ou calculatrice permet de se libérer de la contrainte calcul tout en laissant une liberté dans le choix du nombre de parts / et permet de varier les situations pour la suite de la CDP. Intérêt de lier ce recueil à la situation des kg de farine ++ (voc et schéma de D)
Anne	Henry	garder la structure en ajoutant les points dégagés aujourd'hui. Travailler dans chacun des points A, B C - en exemple travaillé. Faire suivre les moments d'apprentissage par des items courts pour appliquer ce qui vient d'être appris A- Lecture du recueil. Replacer dans une situation d'achat. Expliciter le fait de donner le prix au kilo. Apprendre à dire les choses de plusieurs manières à l'oral et à les noter dans des écritures symbolique. B -Utiliser le sch de Dec pour rendre compte d'une situation d'achat. Présenter à l'occasion le langage de la catégorie, utiliser le NR et les cubes. Parler le schéma de Des
		Travail par analogie: s'appuyer sur le RI ou l'affiche des équipes primordial. La séance est d'autant mieux réussie semble-t-il lorsque les élèves ont "automatisé" la

Co-conception d'items-extraits

Structure du problème arithmétique	La manière dont P fait comprendre aux élèves la structure du problème arithmétique en jeu.
Gestes	La manière dont les gestes de P permettent aux élèves de comprendre.
Traduction des représentations	La manière dont la traduction de représentation est produite par P, avec les élèves.
Spécificité des représentations	La manière dont la spécificité des représentations est indiquée par P, avec les élèves.

Enzo a écrit une situation non problématisée :

Un cahier pèse 35 g. Un feutre pèse 15 g. Le cahier et le feutre ensemble pèsent 50 g.

A. Trace la boîte et le schéma-ligne qui correspondent à cette situation.

Boîte

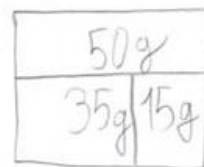
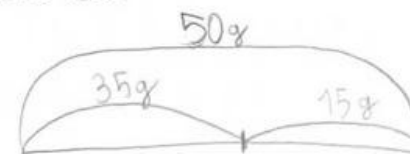


Schéma-ligne



B. A partir de cette situation non problématisée, écris l'énoncé d'un problème où x est la masse du feutre.



Je pèse un cahier et un feutre. Le cahier pèse 35 g. Combien pèse le feutre?

- Des items-extraits ont été produits pour 8 des épisodes sélectionnés
- Les passations des tests sont en cours



Le travail continue

Bibliographie

- Blocher, J. (2024). Des Systèmes Hybrides Texte-Image-Son (SHTIS) comme instruments du dialogue d'ingénierie. *Éducation & didactique*, Vol. 18(1), 53-66. <https://doi.org/10.4000/11nxz>.
- Bryk, A. S. (2020). *Improvement in action: Advancing quality in America's schools*. Harvard Education Press.
- Joffredo-Le Brun, S., Morellato, M., Sensevy, G., & Quilio, S. (2018). Cooperative engineering as a joint action. *European Educational Research Journal*, 17(1), 187-208.
- Collectif Didactique pour Enseigner (2024). *Un art de faire ensemble, les ingénieries coopératives*. Presses Universitaires de Rennes.
- Sensevy G. (2022). « Vers une épistémologie des preuves culturelles », *Éducation et didactique* [En ligne], 16-2 | 2022. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.10415>
- Sensevy, G., & Bloor, T. (2020). Cooperative Didactic Engineering. In S. Lerman (Éd.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (p. 141-145). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_100037
- Sensevy, G., Blocher, J.-N., Goujon, C. et Forest, D. (2022a). Le film d'étude. In B. Albero et J. Thievenaz, *Traité de méthodologie de la recherche en sciences de l'éducation et de la formation*.
- Sensevy, G., Blocher, J.-N., Goujon, C. et Forest, D. (2022b). Formes symboliques et systèmes hypermédias : le cas des systèmes hybrides texte-image-son. Dans B. Albero et J. Thievenaz, *Traité de méthodologie de la recherche en sciences de l'éducation et de la formation*.

