

UNE MODALITÉ DE FORMATION DE FORMATEUR.TRICE.S POUR LA PRISE EN COMPTE DES ENJEUX DE L'ÉCOLE INCLUSIVE DANS LA FORMATION INITIALE À L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES DANS LE PREMIER DEGRÉ

Sonia YVAIN-PREBISKI

MCF, CYU CERGY UNIVERSITÉ, INSPE Versailles
Université Paris Cité, Univ Paris Est Créteil, Univ. Lille, Univ Rouen, LDAR, F-95000
Cergy Pontoise, France
sonia.yvain@cyu.fr

Cécile RAMECOURT

Formatrice éducation inclusive, CYU INSPE VERSAILLES
Cecile.ramecourt@cyu.fr

Gilles MULLER

Formateur en mathématiques, CYU INSPE VERSAILLES
gilles.muller@cyu.fr

Résumé

Dans ce texte, nous présentons un dispositif de formation qui a été proposé à l'ensemble des formateur.trice.s des différents sites de l'INSPE de Versailles, regroupés par discipline. L'objectif principal de ce dispositif est d'amener les formateur.trice.s à mieux prendre en compte les enjeux de l'école inclusive au sein de leurs formations à destination d'étudiants de MEEF1. Nous exposons les concepts directeurs qui ont piloté les contenus de cette formation pour les formateur.trice.s en mathématiques. Ces contenus s'appuient en particulier sur l'accessibilité pédagogique et didactique des savoirs articulés avec le concept de milieu didactique. Nous montrons à partir d'un exemple comment nous avons pensé l'opérationnalisation de cette accessibilité. Le témoignage d'un formateur en mathématiques à l'INSPE de Versailles, ayant participé au dispositif, donne des points d'appui et de vigilance pour s'emparer d'éléments du contenu de cette formation pour élaborer une séance pour des étudiant.e.s en MEEF1 sur la conception d'adaptations pédagogiques et didactiques autour de la résolution de problèmes.

Dans un premier temps, nous explicitons le contexte et l'émergence des formations proposées par le pôle d'éducation inclusive de l'INSPE de Cergy à destination des formateur.trice.s de l'INSPE de Versailles. Ensuite, nous détaillons le contenu de la formation proposée pour les collègues intervenant en mathématiques. Ce contenu s'appuie en particulier sur les travaux d'Assude (2019), de Benoît (2020) et de Million-Fauré & Gombert (2021), articulés au concept de milieu didactique. (Perrin-Glorian & Hersant, 2003). Puis, le témoignage d'un formateur en mathématiques qui s'est emparé d'éléments du contenu de la formation pour élaborer une séance pour des étudiant.e.s en M1 sur la conception d'adaptations pédagogiques et didactiques autour de la résolution de problèmes, permet de questionner l'opérationnalisation d'enjeux de l'école inclusive en formation.

I - LE CONTEXTE ET L'ÉMERGENCE DE LA FORMATION

Dans le code de l'éducation, le service public de l'éducation « reconnaît que tous les enfants partagent la capacité d'apprendre et de progresser. Il veille à la scolarisation inclusive de tous les enfants, sans aucune

distinction »¹. L'engagement institutionnel de « bâtir une école plus inclusive constitue un enjeu fondamental d'équité. Rendre accessibles les savoirs et la connaissance bénéficie à tous les élèves, avec ou sans besoin particulier, reconnu ou non en situation de handicap »². Le but de notre démarche a donc été de construire une culture commune et d'opérationnaliser l'accessibilité des savoirs pour que les professeurs des écoles puissent mettre en œuvre un enseignement inclusif avec l'ensemble des élèves.

Quel est ce socle de culture commune ? En premier lieu, la notion d'inclusion qui met en avant les transformations de l'école et de la classe nécessaires pour permettre l'accueil de l'élève, de tous les élèves. Les déficits de l'élève ne sont plus pointés comme une mesure de sa distance par rapport à la norme scolaire et qui conditionne sa scolarité à sa capacité à s'approcher de cette norme. Ensuite, inclure tous les élèves dans leur diversité implique de les rendre capables de participer aux activités dans la communauté, donc de rendre accessibles l'espace, les tâches, l'activité et par conséquent le savoir.

La nécessité d'apporter en première intention des réponses environnementales pour tous, et non des individualisations centrées sur un élève pour combler un manque, devient évidente :

Un élève rencontre un obstacle dans ses apprentissages ou dans sa vie familiale ou sociale, il en résulte un besoin de médiation qui est précisément constitutif du besoin éducatif particulier (Benoît, 2008, p. 102). Ce besoin éducatif, que l'on pourrait désigner par le terme de besoin-obstacle n'est donc pas considéré comme constitué préalablement à la situation d'enseignement-apprentissage, il est le produit des interactions qui la caractérisent ; il n'est pas intrinsèque à l'élève. Il s'agit dès lors pour l'enseignant d'ajuster l'accessibilité des tâches d'apprentissage à partir de l'observation de leur déroulement effectif en situation. En s'organisant autour des obstacles auxquels l'élève se heurte dans son environnement scolaire et sur lesquels l'enseignant intervient dans une visée d'accessibilisation de cet environnement, une telle démarche a vocation à s'instituer comme un élément fort de pratiques professionnelles enseignantes de non-discrimination. Elle s'inscrit de fait dans la conception universelle (ONU, 2006) dans la mesure où les besoins repérés en situation, ou besoins situés, pourraient fonctionner comme un incubateur d'accessibilisation du contexte d'apprentissage pour tous, prévenant ainsi tout risque de stigmatisation et de ségrégation. (Benoît, 2019, p. 77-78)

Prendre en compte la diversité des élèves, pour tendre vers une école inclusive nécessite de s'approprier les processus d'accessibilisation des savoirs. Avec la nouvelle maquette MEEF, les vingt-cinq heures d'éducation inclusive sont réparties sur trois cours magistraux et tissées dans les disciplines. Elles sont donc officiellement l'affaire de tous. Isabelle Dubernard, chargée de mission éducation inclusive au sein de l'INSPE de Versailles, a constitué une équipe de formateur.trice.s et MCF (maître de conférences) volontaires³ ayant participé à la formation d'enseignants spécialisés au certificat d'aptitude professionnelle pour l'éducation inclusive (CAPPEI), pour réfléchir et répondre à la demande d'Éric de St Léger (directeur de l'INSPE de Versailles) et Fanny Marchiano (directrice des études MEEF 1 tous sites) de former les formateur.trice.s par discipline. Nous avons mobilisé nos compétences respectives liées en particulier à nos expériences de formation en CAPPEI et nous avons déplié les lignes directrices visant l'accessibilité des savoirs en mathématiques pour penser comment proposer une culture commune aux futur.es formé.es la conception de la formation de formateur.trice.s en mathématiques.

II - LES MODALITÉS ET LES OBJECTIFS

En suivant ce qu'Ebersold et Feuilladiu (2021) appellent « l'autrement capable » impulsé par « l'ambition inclusive », nous avons fait le choix de nous placer en tant que personne-ressource afin de co-construire

¹ https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043982767 , version en vigueur depuis le 24 août 2021

² <https://eduscol.education.fr/1137/ecole-inclusive> , mis à jour juillet 2023

³ Par ordre alphabétique voici la constitution du pôle éducation inclusive sur Cergy qui a réalisé les formations en arts, français, langues, mathématiques, PSHS, numérique, sciences : Marie-Laetitia Danset, Laure Dappe, Isabelle Dubernard (pilote et chargée de mission éducation inclusive à l'INSPE de Versailles), Cécile Ramecourt, Sonia Yvain-Prébiski.

avec les collègues formé.es une démarche pédagogique et didactique visant l'accessibilité des savoirs mathématiques et en cela nous appuyer sur le déjà-là des collègues.

Tous les collègues de MEEF 1 en mathématiques de l'INSPE de Versailles (onze sites) ont été sollicité.es pour participer à cette formation proposée sous la forme de trois sessions en distanciel de 1 h 30 avec en support un Digipad de mutualisation. La première séance a consisté à exposer ce qu'on entend aujourd'hui par école inclusive (telle que nous l'avons explicitée précédemment) afin de permettre l'émergence d'une culture commune au sein des formateur.trice.s de mathématiques de l'INSPE de Versailles. Pour la deuxième séance, nous avons proposé de mettre à l'épreuve le cœur de cible de Benoît (2020) et la hiérarchisation des aides de Million-Fauré et Gombert (2021) dans l'objectif de penser le concept d'accessibilité didactique en mathématiques. La dernière séance a fait l'objet d'une co-analyse d'une proposition de mise en œuvre par un formateur volontaire de mathématique.

Nous décrivons dans la suite des éléments saillants qui ont piloté le contenu de la séance 2 sur lesquels s'est appuyé le collègue expérimentateur.

1 Les éléments saillants de la séance 2

1.1 Le cœur de cible de Benoît

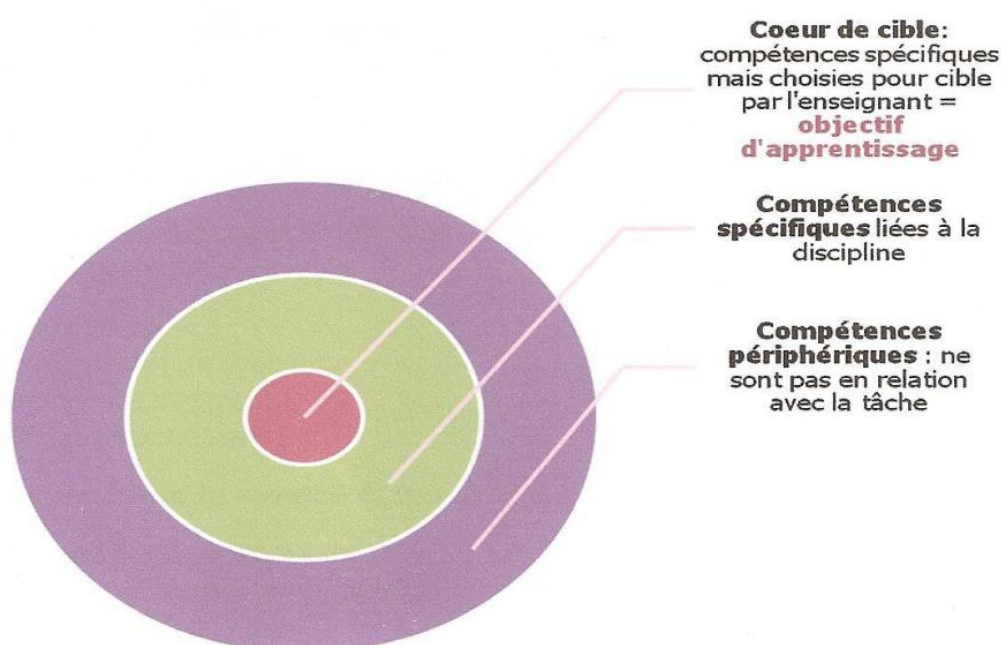


Figure 1 : La cible de Benoît

La cible a été pensée par Benoît comme un modèle de hiérarchisation des enjeux de savoir d'une situation d'enseignement-apprentissage-évaluation. En effet, il précise que parmi les compétences mobilisées dans une tâche scolaire, il en est certaines qui correspondent très précisément aux objectifs d'enseignement visés par l'enseignant, c'est le cœur de cible de la séance. Pour atteindre ce cœur de cible, il faut souvent avoir acquis d'autres compétences (les compétences périphériques) qui sans cette maîtrise vont être un obstacle à l'apprentissage voulu. Benoît donne comme exemple que lire (au sens de décoder) l'énoncé (au sens de texte écrit) d'un problème de mathématique est une compétence accessoirement mobilisée (périphérique), quand l'objectif d'apprentissage est d'activer des processus de résolution.

Lors de notre formation, nous l'avons utilisé comme un « outil » qui pourrait permettre de faire entrer l'enseignant.e dans un processus d'analyse de la tâche pour identifier les leviers d'accessibilité. Le terme de processus est essentiel, car la cible n'est pas une « photo figée » comme un tableau qu'on remplirait.

Elle permet de mettre en évidence les liens et les interactions entre l'entrée par le savoir : « qu'est-ce que l'enseignant.e veut que les élèves apprennent ? », la catégorisation des compétences mobilisées dans la tâche et l'identification des obstacles associés. Nous faisons l'hypothèse que lorsqu'un.e enseignant.e se pose la question « est-ce que les élèves de ma classe en sont capables ? », s'il.elle identifie des besoins-obstacles (Benoît, 2020), il.elle va alors travailler sur l'accessibilisation du contexte d'apprentissage pour anticiper les types d'aides à apporter sans se centrer en première intention sur la recherche d'aides individuelles adaptées à chaque élève. La cible semblerait pouvoir fournir à l'enseignant.e un espace de sécurité (savoir ce que les élèves apprennent, identifier comment ils.elles pourraient s'y prendre) et un espace de flexibilité (anticiper des moyens de progression pour atteindre ce cœur de cible).

1.2 La cible élaborée pour la formation

Pour travailler une catégorisation des compétences mobilisées, nous nous sommes appuyés sur une idée d'Isabelle Dubernard et sur le référentiel des potentialités et des besoins de Barry (2011, p. 155-194) en faisant le choix de prendre en compte les champs suivants (voir notre « cible catégorisée » en Figure 2) :

- Le champ cognitif qui correspond à la mobilisation des fonctions cognitives (anticipation, planification, inhibition, mémoire de travail, récupération en mémoire des informations, attention, repérage visuospatial, raisonnement, inférences, autocontrôle, métacognition...).
- Le champ des savoirs et des procédures qui est lié aux différentes disciplines.
- Le champ culturel qui n'est ici pas utilisé dans le sens de Barry (2011), mais qui fait référence aux expériences personnelles et culturelles.
- Le champ moteur qui est associé aux fonctions sensori-motrices (motricité fine, déplacements, vue, l'ouïe...).
- Le champ relationnel qui revêt la signification de Barry, c'est-à-dire toutes les relations à soi, aux autres, à l'apprentissage, à l'apprentissage avec les autres. Il inclut donc les compétences psychosociales.
- Pour finir le champ langagier qui regroupe le codage, le décodage, mais aussi la compréhension d'un texte.

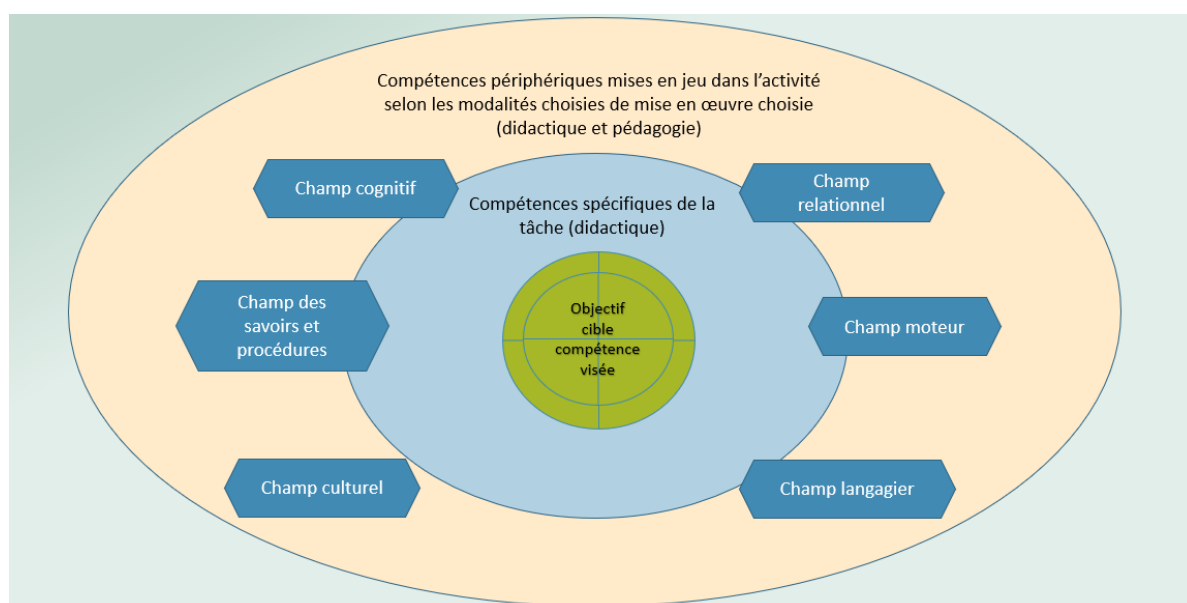


Figure 2 : La cible catégorisée de la formation

1.3 La hiérarchisation des aides

Avec la visée d'anticiper les aides, nous avons aussi proposé aux formateur.trice.s de mettre à l'épreuve la hiérarchisation des aides issue des travaux de Million-Fauré & Gombert (2021) décrite comme ci-dessous :

Niveau 1 : les adaptations d'accommodements permettent d'éviter certains obstacles, sans modifier l'objectif d'apprentissage ni la difficulté de la tâche par rapport aux autres élèves de la classe. D'un point de vue didactique, la tâche et la praxéologie associée sont identiques, ou quasiment, à celles de départ.

Niveau 2 : Les ajustements conduisent à alléger sensiblement le niveau de difficulté des tâches, sans modifier les contenus de savoirs. Cette fois, la tâche est légèrement différente, mais le type de tâches abordé et les techniques attendues sont les mêmes.

Niveau 3 : Les adaptations parallèles conduisent à faire travailler l'élève sur la même situation d'apprentissage que ses camarades, mais avec des objectifs d'apprentissages et/ou des compétences à mobiliser partiellement modifiés.

Niveau 4 : Les adaptations coïncidentes portent autant sur le contenu que sur le niveau de difficultés des tâches : l'élève effectuera tout autre chose que ses pairs. Même si la situation travaillée par cet élève conserve des similitudes avec la situation collective. (Million-Fauré et Gombert, 2021, p. 153-154).

En nous appuyant sur les travaux de Butlen et Masselot (2018), nous faisons l'hypothèse que la difficulté rencontrée par les enseignant.es peut venir du dilemme entre vouloir faire réussir les élèves au risque de prendre en charge tout ou partie de l'objectif d'apprentissage, et vouloir les faire progresser au risque de les démobiliser, car l'apprentissage demande un temps long et de la persévérance. Par exemple, si l'enseignant.e souhaite que les élèves aient accès à des compétences de haut niveau (planification, raisonnement, inférence, compréhension, mise en œuvre de procédures...) et pas seulement à des techniques opératoires, il faut qu'il.elle soit vigilant.e à éviter une surcharge cognitive dès le début de l'activité qui exclurait d'office les élèves qui n'auraient pas automatisé certaines procédures ou qui auraient un déficit au niveau de la mémoire de travail ou qui serait simplement fatigué.es ce jour-là ! Si les futurs enseignant.es ont souvent compris qu'ils.elles devaient avoir un objectif d'apprentissage clair : « ce que je veux que les élèves apprennent », c'est « comment faire pour que tous (ou presque tous) les élèves y accèdent ? » qui reste complexe. La hiérarchisation des aides, croisée avec le cœur de cible, pourrait faire partie de pistes de réponses en formation à cette question complexe du « comment faire ? ». En prenant comme référence la cible de Benoît, le niveau 1 aplanit les obstacles liés aux compétences périphériques. Le niveau 2 peut lui jouer aussi sur les compétences spécifiques (par exemple en modifiant les variables didactiques), mais dans ces deux niveaux, l'objectif d'apprentissage reste identique. En revanche, pour les niveaux 3 et 4, le cœur de cible est modifié.

Nous avons proposé aux formé.es de tester ces supports théoriques sur un exemple pour analyser en quoi ils seraient utiles, utilisables, acceptables et/ou discutables.

2 L'exemple déplié dans le cadre de la formation

Pour cette mise à l'épreuve, nous avons choisi de questionner les formateur.trice.s de la façon suivante : comment, en vous appuyant sur les éléments théoriques exposés, proposez-vous de rendre accessible la situation suivante ?

Ali et Fatima regardent passer une caravane d'ânes et de chevaux. Il y a aussi des hommes, qui sont tous sur des chevaux. Sur chaque cheval, il y a un seul homme, avec une caisse derrière lui. Sur chaque âne, il y a deux caisses. Ali compte les pattes des animaux, il en trouve 52. Fatima compte les caisses, il y en a 21 en tout. Combien y a-t-il d'hommes dans cette caravane ?

Figure 3 : Extrait 11e Rallye Mathématique Transalpin - Epreuve I- Janvier-Février 2003

2.1 Analyse préalable de la tâche

Avant la formation, nous avons anticipé ce travail en menant une analyse préalable en choisissant pour cœur de cible « mobiliser des démarches de résolution de problèmes de type pré algébriques ». Nous avons synthétisé ce travail en complétant la cible catégorisée (Figure 2) présentée dans la section 1.2.

Dans les rectangles blancs de la figure 4, nous avons identifié les savoirs et les compétences à mobiliser pour résoudre la tâche, catégorisés dans les différents champs. Les étoiles sont associées aux besoins-obstacles des élèves qui souvent les empêchent d'atteindre le cœur de cible, c'est-à-dire l'objectif d'apprentissage.

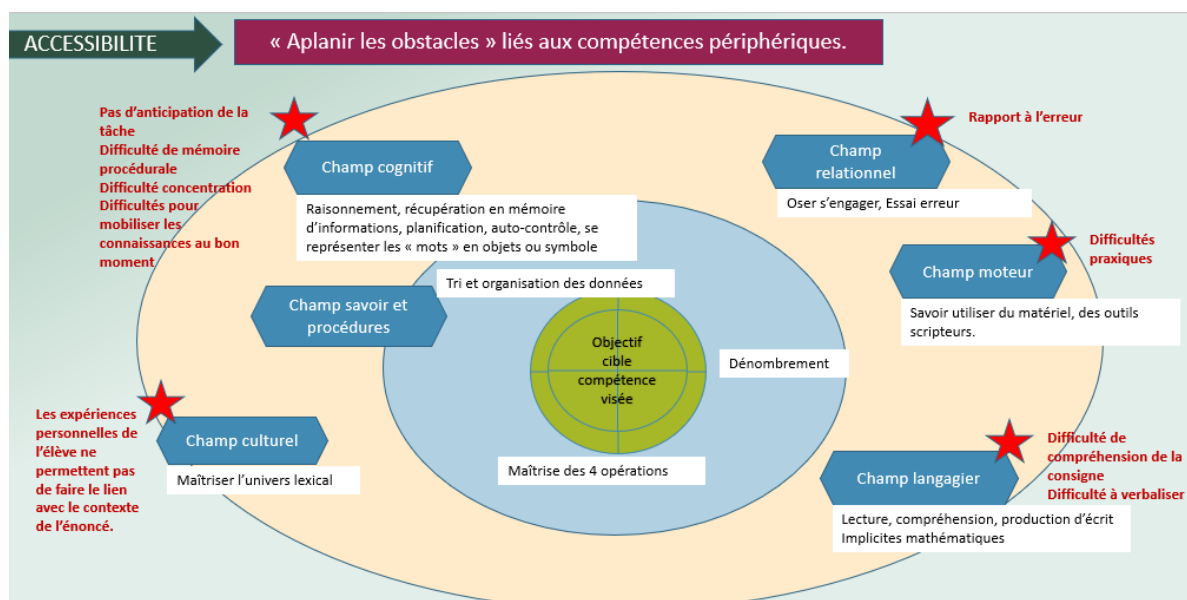


Figure 4 : Analyse de la tâche avec la cible catégorisée.

Nous avons enrichi ce travail d'analyse préalable en identifiant des niveaux d'adaptation selon la hiérarchisation des aides de Million-Fauré et Gombert (Figure 5).

Adaptation niveau 1	- Reformulation du point de vue syntaxique - Lister les variables - Il y a 52 pattes - S'il y a un cheval, combien y a-t-il d'hommes ? de caisses ?
Adaptation niveau 2	- Dire « fais un dessin » - Il y a 13 animaux - Il y a autant d'hommes que de chevaux - Donner accès libre à du matériel - Changer les valeurs de certaines variables didactiques : 16 pattes et 6 caisses - Reformulation (recodage sémantique)
Adaptation niveau 3	- Donner un schéma à compléter - Donner du matériel en amorçant la manipulation
Adaptation niveau 4	- Donner d'abord à résoudre un problème du type « têtes et pattes » ou le pb des pattes de « chats »

Figure 5 : Niveaux d'adaptation à partir des travaux de Million-Fauré et Gombert

2.2 Éléments d'analyse a posteriori

Les propositions pour rendre accessible le problème proposé, travaillées en groupe pendant la formation, ont été mutualisées sur des documents collaboratifs (voir Annexe 1), ce qui nous a permis de faire émerger des premiers constats :

- Les propositions sont nombreuses et relèvent de différents champs.

- Les variables didactiques sont questionnées, les procédures identifiées.
- Des propositions sont formulées pour modifier la forme de l'énoncé : « mise de la question en amont pour une lecture plus centrée. Illustration ou pas ? Choisir des animaux dont les différences sont plus reconnaissables. Raconter la situation aux élèves en notant au tableau les données au fur et à mesure ».
- A un obstacle identifié, une proposition d'accessibilité est associée. Par exemple, quand il faut comprendre l'implicite : « il n'y a pas d'homme sur les ânes, laisser la possibilité de proposer un dessin avec un âne et un cheval ».
- Aucun groupe ne questionne l'objectif d'apprentissage de la situation : qu'est-ce que les élèves vont apprendre en réalisant cette activité ? Nous pouvons faire deux hypothèses sur ce constat. La première est liée à la consigne que nous avons proposée, qui ne demande pas explicitement de préciser le cœur de cible. La seconde hypothèse est le temps nécessaire, en distanciel, pour s'approprier la cible, qui venait d'être découverte pour de nombreux collègues.

Le manque de temps lors de la séance de formation ne nous a pas permis de faire émerger une hiérarchisation des propositions d'aides.

3 Institutionnalisation proposée

Nous avons proposé deux bilans, l'un à propos de l'identification des obstacles récurrents pour les élèves, l'autre en lien avec le concept de milieu didactique (Brousseau 1998).

3.1 Des obstacles récurrents

Les membres du pôle Éducation inclusive ont proposé dans différents cadres (DIU premier degré, CAPPEI par exemple) ce travail d'analyse à partir d'activités en mathématiques (résolution de problème, calcul réfléchi), et aussi en français (compréhension, production d'écrit), EPS (jeu collaboratif), sciences (démarche d'investigation)... Elles ont été analysées au sein du pôle et nous avons pu identifier certains invariants quant aux obstacles potentiellement rencontrés par les élèves. Ces obstacles se situent essentiellement dans les compétences périphériques ce qui laisserait entrevoir qu'une partie de cette anticipation peut être transférable d'une tâche à une autre et aussi entre disciplines. Le tableau suivant synthétise ces éléments invariants et propose des leviers tels que nous les avons présentés en formation.

Champ	Type d'obstacle	Vigilances et aides possibles	Explications
COGNITIF	Surcharge cognitive	Pas trop de texte	Jusqu'à 12 ans l'identification occupe une place importante dans la mémoire de travail, même pour les élèves qui ont une lecture fluide.
		Aides liées à la mémorisation ou aux méthodes	La récupération en mémoire des connaissances ou des capacités n'est pas efficace chez les élèves en difficulté. La non-automatisation de certaines actions entraîne des doubles tâches.
	Accès à l'autocontrôle et à la métacognition	Observer l'activité réelle des élèves. Utiliser le questionnement en « comment »	Les élèves en grandes difficultés restent dans le faire, ils ne comprennent pas le but de la tâche et les enjeux d'apprentissage : ce sont les malentendus sociocognitifs (Bonnery, 2009). Un questionnement de l'enseignant peut aider à passer du tâtonnement à des essais/erreurs orientés vers un but.
SAVOIRS et des PROCÉDURES	Savoirs disciplinaires	Les aides au niveau des connaissances lexicales, du sens des symboles, du	Cet obstacle est aussi lié au champ cognitif. La mémoire didactique ou l'histoire fictive sur savoir (Bloch, 2008) est à prendre en charge par l'enseignant.

		lien entre les disciplines	
MOTEUR	L'écrit	Les rendus sont très souvent des écrits	La surcharge de l'écriture ou la forme demandée (exemple : écrire les résultats dans un tableau) sont des obstacles à l'expression d'autres compétences.
LANGAGIER	Lecture/écriture	La lecture peut être prise en charge	Les aller-retour nécessaires entre la consigne et ce que l'élève écrit ne doivent pas le bloquer ou le sortir de la tâche.
CULTUREL	Éloignement de la culture scolaire	Conflit de valeur ou de loyauté. Être explicite pour éviter des incompréhensions réciproques.	Les expériences personnelles des élèves peuvent être éloignées ou non congruentes avec ce qui est enseigné.
RELATIONNEL	L'enrôlement	L'enjeu de la tâche est souvent un impensé	C'est en lien avec le processus de dévolution : qu'est-ce qui fait que mon problème va devenir le problème de l'élève ?

Tableau 1. Obstacles récurrents catégorisés et aides possibles

3.2 Articulation avec le milieu didactique

Nous avons articulé la prise en compte des conditions qui permettent aux élèves d'accéder à l'étude des savoirs au concept de milieu didactique. Nous désignons par milieu tout ce que l'enseignant propose comme environnement à ses élèves pour apprendre (matériel, connaissances, variables didactiques, forme d'étude, etc.). Prendre en compte la diversité des élèves dans un travail préparatoire tel que nous l'avons décrit précédemment rejoint celui d'anticiper l'évolution du milieu d'une situation d'apprentissage. Pour illustrer ce propos nous avons présenté la figure suivante :

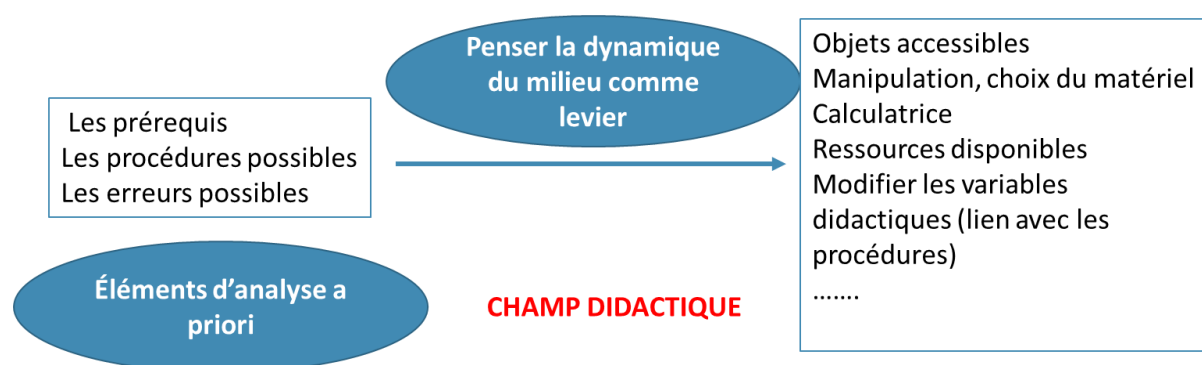


Figure 6 : Articulation de la hiérarchisation des aides avec le concept de milieu didactique

Nous avons également mis en perspective le concept de milieu avec la cible de Benoît : penser la dynamique du milieu peut s'articuler avec le travail d'identification des compétences spécifiques et périphériques pour un objectif d'apprentissage donné. (Voir figure 7)

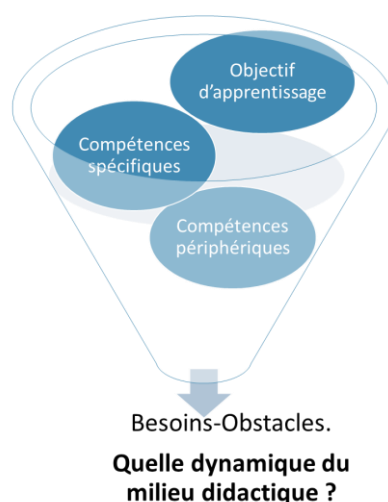


Figure 7 : Articulation du cœur de cible avec le concept de milieu didactique

Ces propositions d'articulation ont fait particulièrement sens pour les formateur.trice.s en mathématiques suivant la formation dans la mesure où cela a résonné avec un « *déjà-là* ». Nous faisons l'hypothèse que cela leur a permis d'envisager que prendre en compte la diversité des élèves dans leur contexte d'enseignement n'est pas si éloigné de leurs pratiques actuelles. Un collègue s'est d'ailleurs rapidement emparé d'éléments de notre formation en Master MEEF1 premier degré. La section suivante est dédiée à son témoignage.

III - TÉMOIGNAGE D'UN FORMATEUR EN MATHÉMATIQUES

1 Les modalités et les objectifs

Les étudiants en master MEEF1 nous font régulièrement part de leurs difficultés à gérer l'hétérogénéité des élèves en classe, notamment lors des séances de mathématiques. Ils constatent que multiplier les individualisations pour répondre aux besoins de tous les élèves est souvent chronophage et peut détourner les élèves de l'objectif d'apprentissage de la séance.

Après avoir assisté à la deuxième journée de la formation de formateur.trice.s, j'ai mis en place une séance sur l'accessibilisation pédagogique et didactique des savoirs, avec deux groupes d'étudiants de M1 du master MEEF1, en m'appuyant sur une résolution de problème avec un double objectif :

- Passer d'une centration sur les besoins des élèves vers une centration sur la tâche et l'accès aux savoirs à acquérir en pensant une variété d'aménagements possibles et en les hiérarchisant.
- Mettre en lien les aides proposées avec l'objectif de la séance de résolution de problème afin de faire prendre conscience que certains aménagements conduisent à un appauvrissement des enjeux de savoirs et à l'éloignement des objectifs d'apprentissage.

Ayant la contrainte de la durée de la séance, 1 h 30, j'ai fait le choix de proposer deux mises en œuvre différentes pour les deux groupes dans l'idée de tester des modalités favorisant l'atteinte de mes objectifs de formation. Pour le premier groupe, j'ai choisi la modalité de la classe entière et j'ai proposé le même énoncé de problème à tout le groupe et pour l'autre groupe, j'ai utilisé une séance en demi-groupe et les étudiants avaient un énoncé à traiter parmi une liste de six énoncés, ces six énoncés étant dérivés du même problème et comportant des variations dans la formulation, la présentation ou la nature des nombres utilisés par exemple.

2 Le déroulé de la séance

L'énoncé du problème a été extrait d'un rallye mathématique de l'académie de Nancy.

MARE À THONS

Aujourd'hui, c'est le jour de la compétition des champions.

Six personnes sont sélectionnées : Marie, Maxou, Laura, Audrey, Laurie et Jean-François. Il leur faut effectuer 42,195 kilomètres chacun.

Sachant que : Audrey effectue 17 km, Marie parcourt le double plus 6,75 km,

Laura réalise 7,29 km de moins que Maxou, Laurie accomplit 2,23 km de plus

qu'Audrey, Maxou court 9,27 km de moins que Marie et Jean-François 8 km de moins qu'Audrey.

Quelle distance reste-t-il à parcourir pour chaque concurrent ?



Figure 8 : Extrait Rallye Mathématiques Académie de Nancy

La séance, pour les deux groupes, s'est déroulée de la manière suivante :

- Une phase individuelle de résolution d'un problème (5 minutes)
- Une phase en groupe de 30 minutes. Les étudiants devaient répondre par écrit aux trois questions suivantes :
 - Quelles compétences, savoirs et savoir-faire sont travaillés dans cette résolution de problèmes ?
 - Quels obstacles didactiques ou pédagogiques peut présenter ce problème ?
 - Sur quels paramètres peut-on agir pour aider les élèves à besoin éducatif particulier ?
- Un temps de mise en commun et de réflexion autour de l'accessibilisation de ce problème (55 minutes)

La liste des énoncés figure en annexe 2. Les modifications apportées à l'énoncé original sont l'ajout d'une consigne de schématiser le problème et d'explicitier les choix effectués pour l'énoncé 2, l'utilisation de nombres entiers pour l'énoncé 3, l'ajout d'une question intermédiaire sur la distance parcourue par chaque concurrent pour l'énoncé 4, l'ajout d'une illustration d'une course sur piste pour l'énoncé 5 et le nombre de concurrents qui participent à la course (trois au lieu de six) pour l'énoncé 6.

Le choix pour les énoncés 2 à 6 de supprimer l'image du thon et de modifier le titre en « marathon » est motivé par la non-pertinence du jeu de mots pour la résolution du problème.

3 Éléments de mon analyse préalable

3.1 Difficultés prévisibles

Les difficultés quant à la résolution de ce problème sont liées à la représentation et la modélisation de la situation, à la mise en œuvre d'une stratégie adaptée (organisation des informations sous forme d'un tableau, réorganisation de l'ordre des concurrents...) et au type de nombres utilisés. Les réponses aux trois questions vont être a priori en lien avec les six compétences mathématiques chercher, raisonner, modéliser, représenter, calculer et communiquer.

Les étudiants évoqueront probablement la difficulté de compréhension de l'énoncé et du tri des informations, ainsi que le raisonnement et la maîtrise des calculs. Les aides proposées seront liées au registre extramathématique, au registre des représentations et au registre mathématique. Lors de cette séance, je m'attends également à ce que les étudiants rencontrent des difficultés à analyser les effets produits par les différentes aides proposées notamment sur l'impact que ces aménagements de la tâche

ont sur l'objectif de la séance de résolution de problème. Aussi, pour les étudiants, une des difficultés va être de se centrer davantage sur l'accessibilisation de la tâche plutôt que sur les besoins des élèves. En appui sur les contenus de la formation que j'ai suivie, je projette d'explicitier aux étudiants que répondre aux besoins de tous les élèves ne passe pas nécessairement par simplifier la tâche, mais aussi par la rendre accessible par des suppléments, des adaptations ou des modifications.

3.2 Points d'appui et points de vigilance

La résolution de problèmes est une activité complexe qui nécessite la coordination de plusieurs compétences, ici les six compétences mathématiques. Pour moi, l'objectif d'apprentissage au cœur de cible de cette résolution de problème est de décomposer le problème en sous-problèmes et de mettre en relation chaque grandeur. Les types d'aménagements proposés dans les énoncés 2 à 6 ont une influence sur les compétences travaillées, mais ils ont été réfléchis en amont afin d'aplanir les difficultés liées aux compétences périphériques ou spécifiques, en essayant de ne pas s'éloigner de l'objectif de la séance de résolution de problème.

Par exemple, la consigne supplémentaire de l'énoncé 2 pourrait permettre aux étudiants de se focaliser davantage sur la structure du problème et les relations entre les quantités si les représentations faites ne sont pas uniquement liées au contexte du problème.

4 Éléments d'analyse a posteriori

Je n'ai pas à proprement parlé effectuer d'analyse a posteriori. Je fais part ici de quelques réflexions sur mon expérimentation.

Le fait d'avoir proposé moi-même des aménagements pour cet énoncé de problème n'a pas permis d'atteindre mon deuxième objectif, à savoir questionner précisément l'impact des aides proposées sur la résolution de la tâche. Les aides auxquelles j'ai pensé n'ont pas été véritablement situées par rapport aux obstacles anticipés. Une analyse a priori consistante, en amont de la séance et effectuée avec les étudiant.es leur aurait permis de situer précisément des aménagements possibles par rapport aux compétences travaillées et d'en étudier l'impact sur la tâche de manière plus efficiente.

L'analyse a priori est un travail complexe pour des enseignants ou formateurs débutants, mais permet de clarifier la progression des apprentissages jusqu'à l'objectif d'apprentissage visé dans la perspective d'un développement dans un enseignement inclusif et permet de rendre explicite tout ce qui est nécessaire pour les élèves d'avoir acquis ou de pouvoir mobiliser pour réussir la tâche aurait été utile dans un premier temps.

Une de mes préoccupations a été d'être moi-même accessible dans mes formulations auprès de mes étudiant.es. Par exemple, j'utilise les termes « élèves à besoin éducatif particulier » pour rester dans leur zone proximale de développement, mais cela crée une tension entre mon objectif premier qui était justement de se décentrer des besoins des élèves.

La difficulté majeure à laquelle j'ai été confronté a été de construire la séance à la fois en pensant l'analyse a priori et l'accessibilité pédagogique et didactique par rapport à la tâche. Utiliser un problème dont l'analyse a priori a déjà été faite en amont m'aurait permis de me focaliser sur mes deux objectifs en faisant davantage de lien avec le cœur de cible et la hiérarchisation des aides. Une deuxième difficulté a été pour moi la gestion du temps de formation disponible dans le cadre du master MEEF1. En effet, ce master a pour double objectif de préparer les étudiants à la fois au concours de recrutement de professeurs des écoles et au métier. Les contenus des enseignements disciplinaires étant denses, je n'ai pas suffisamment ni régulièrement pris en compte les enjeux de l'école inclusive lors de mes interventions. Inclure cette dimension à tous mes travaux dirigés est un de mes futurs objectifs.

Aussi, mon expérience en tant que formateur à l'INSPE est récente et pour articuler savoirs visés et objectifs de la tâche ou pour rendre accessible la tâche ainsi que le savoir visé, des lectures d'articles en didactique des mathématiques seront nécessaires.

Ce témoignage a permis de mettre en évidence que mettre en lien les enjeux de l'école inclusive avec la nécessité d'engager les étudiants dans des réflexions sur l'analyse des obstacles potentiels associés aux situations travaillées permet aux formateurs.trices de prendre conscience que ce n'est pas si éloigné de leurs pratiques ordinaires. Toutefois, utiliser par exemple la hiérarchisation des aides dans une analyse a priori demande aux formateurs-trices de restructurer leur proposition et cela ne va pas nécessairement de soi. Nous faisons l'hypothèse que favoriser le partage de ressources et le partage d'expériences des formateurs-trices, en renforçant la dialectique formation/recherche permettrait une meilleure opérationnalisation des enjeux de l'école inclusive en formation

IV - CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Dans cette communication nous avons, au travers d'une formation de formateur.trice.s de mathématiques, proposé de tester et de mettre en œuvre une démarche d'enseignement qui vise l'accessibilité pédagogique et didactique des savoirs en lien avec les enjeux de l'école inclusive. En effet, les formateurs.trices ont besoin d'accompagner les enseignant.es et les étudiant.es dans leurs réponses à la prise en compte de la diversité des élèves. Le premier réflexe qui consisterait à toujours individualiser pour compenser un manque n'est pas tenable. Un enseignant ne peut pas se diviser en 25 ! Le pôle Éducation inclusive (EI) de l'INSPE de Cergy a fait le choix de former les collègues des différents sites à une approche environnementale c'est-à-dire à penser l'accessibilité des savoirs en première intention. Cette démarche déployée par le pôle EI de Cergy a également été proposée en formation d'enseignants.es spécialisé.es (CAPPEI) dans différentes disciplines (français, mathématiques, sciences), en enseignement inclusif et dans les formations continues d'enseignants du second degré (spécialisé.es ou non). Les mises en œuvre des enseignant.es dans les classes n'ont, actuellement, pas fait l'objet d'une analyse avec un protocole de recherche. Seuls des feed-back, qualitatifs, lors de visites de classe ou lors de bilan de stage montrent de la part des enseignant.es une volonté de tester la démarche et une posture réflexive qui engendre une évolution de gestes professionnels au bénéfice des élèves. Cette évolution a été observée principalement sur 2 axes. Le premier concerne l'anticipation des aides qui a été favorisée par la prise de conscience des nombreux obstacles récurrents issus de compétences autres que mathématiques. Le second axe, concerne la nécessité de clarifier l'objectif d'apprentissage grâce à la cible catégorisée de Benoit pour permettre la formulation d'un objectif précis, unique et évaluable ainsi qu'une progressivité pour l'atteindre. C'est pourquoi nous pensons que l'utilisation de la cible de Benoît associée à la catégorisation des champs de compétences pour réussir la tâche pourrait être un moyen d'identifier et de hiérarchiser les enjeux de savoir mathématiques. De plus, la mise en évidence des compétences « périphériques » et « spécifiques » qui ne sont pas le cœur de cible (l'objectif d'apprentissage) sont indispensables pour penser l'accessibilité, car ce sont elles qui peuvent faire obstacle à la réussite de l'activité par les élèves. Nous faisons l'hypothèse que le travail préparatoire tel que nous l'avons proposé en formation pourrait être proposé en formation MEEF. Il permettrait aussi d'avoir une vision plus claire de la progressivité des apprentissages jusqu'à l'objectif visé. Nous avons depuis réfléchi à en construire une schématisation qui prend en compte des éléments de notre cible catégorisée et qui rend explicite ce qui est nécessaire pour les élèves d'avoir acquis ou de pouvoir mobiliser pour réussir la tâche. Par exemple, pour le problème proposé lors de la formation, nous avons élaboré le schéma suivant qui mérite sans aucun doute encore d'y réfléchir :

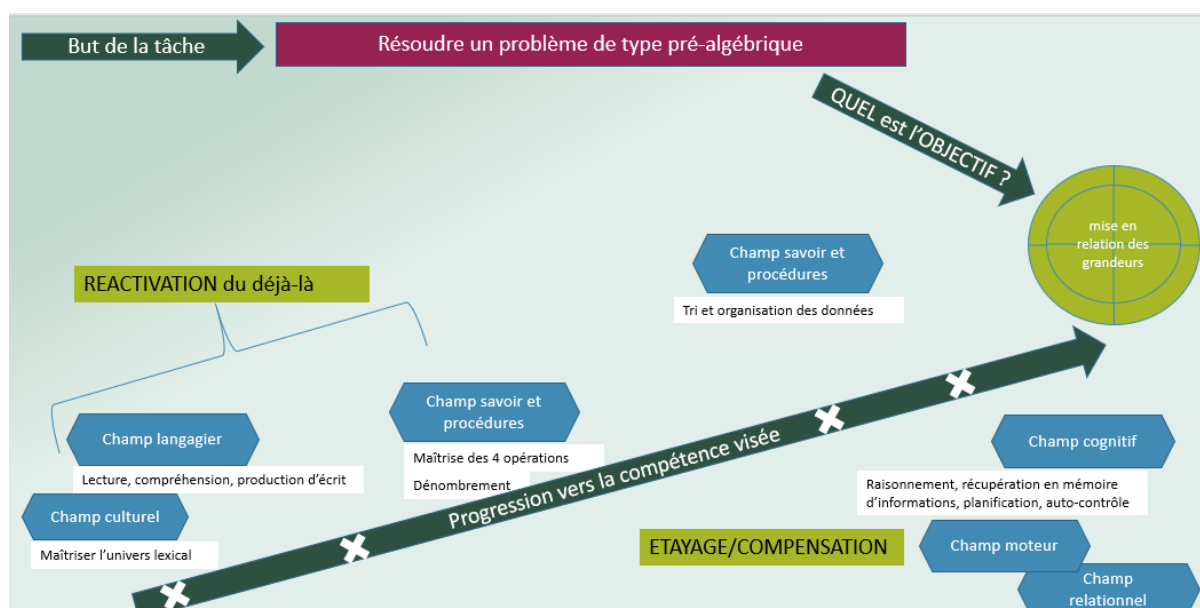


Figure 9 : Progressivité des apprentissages en lien avec le problème donné de la formation

Nous projetons d'enrichir nos réflexions en croisant notre démarche avec les travaux de Yerly (2023) qui envisage « la planification flexible à rebours » des situations d'apprentissage-enseignement-évaluation avec la visée que « les enseignants deviennent des « experts adaptatifs » (Hattie, 2017) qui sont capables de voir l'apprentissage du point de vue des élèves, de les situer par rapport aux cibles d'apprentissage et de flexibiliser leurs stratégies et leurs plans initiaux. Cette flexibilité est rendue possible grâce à une connaissance préalable des attentes et à la maîtrise de différentes stratégies » (Yerly, 2023, p.129).

Il est par conséquent nécessaire de poursuivre les expérimentations pour observer l'opérationnalisation de la cible catégorisée pour anticiper la progressivité des apprentissages des élèves en appui sur la hiérarchisation des aides. Cette poursuite prend différentes formes sur le site de l'INSPE de Cergy, dont celle co-enseignement (formatrice de mathématiques et formatrice éducation inclusive) dans deux groupes de diplôme interuniversitaire (DIU), des formations continues dans le premier et second degré avec des enseignant.es expert.es et/ou spécialisé.es dans les classes. Une perspective est d'identifier comment les enseignant.es en fonction de leur ancienneté ou de leurs gestes professionnels s'emparent de la démarche proposée et de mesurer les effets sur les apprentissages de tous les élèves.

V - BIBLIOGRAPHIE

- Assude, T. (2019). Dynamique inclusive, don et reconnaissance, *Recherche en éducation et pratiques inclusives, La nouvelle revue – Éducation et société inclusives*, 86, p. 13-26.
- Benoît, H. (2020). Les besoins éducatifs particuliers sont-ils un frein ou un levier dans la lutte contre les discriminations scolaires ? *Les cahiers de la lutte contre les discriminations*, 11, p. 61-82.
- Barry, V. (2011). *Identifier des besoins d'apprentissage*. Paris : L'Harmattan.
- Block, I. (2008). Les signes mathématiques dans l'enseignement spécialisé : restauration du processus interprétative. Étude d'une progression sur la multiplication en SEGPA, *Les sciences de l'éducation-Pour l'ère nouvelle*, 41, p. 91-113.
- Butlen, D. & Masselot, P. (2018). De la recherche à la formation : enrichir les pratiques des enseignants pour favoriser les apprentissages des élèves en mathématiques, *Recherche et formation*, 87, p. 61-75.

Bonnéry, S. (2009). Scénarisation des dispositifs pédagogiques et inégalités d'apprentissage, *Revue française de pédagogie*, 167, p. 13-23.

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. La pensée sauvage.

Ébersold S. & Feuilladiou S. (2021). Pratiques inclusives, innovation ordinaire et l'autrement capable de l'école. *La nouvelle revue - Éducation et société inclusives*, 92, p. 11-22

Hattie, J. (2017). *L'apprentissage visible pour les enseignants. Connaître son impact pour maximiser le rendement des élèves*. Québec : Presses de l'Université du Québec.

Million-Fauré, K., & Gombert, A. (2021). Analyse d'une situation en mathématiques pour une élève dyscalculique. Méthodologie pour la conception d'adaptations pédagogiques et didactiques. *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, 41(2), p. 143-176.

Perrin-Glorian, M.-J. & Hersant, M. (2003). Milieu et contrat didactique, Outils pour l'analyse de séquences ordinaires. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 23(2), 217-276.

Yerly, G. (2023). Comment la planification peut-elle permettre de passer d'une évaluation de l'apprentissage à une évaluation pour l'apprentissage ? *Conférence de consensus du Cnesco l'évaluation en classe, au service de l'apprentissage des élèves : Notes des experts*, p. 126-135.

VI - ANNEXE 1 DOCUMENT DE MUTUALISATION FORMATION DE FORMATEURS (TEMPS 2)

Dans le document ci-dessous, les couleurs correspondent aux retours des différents groupes de formateurs.

La consigne, à partir de l'énoncé du problème, était d'utiliser les cadres proposés pour identifier les obstacles et proposer des aides hiérarchisées. C'est-à-dire celles qui visent l'accessibilité et celles qui vont modifier l'objectif d'apprentissage (le cœur de cible).

Cela dépend des besoins

Ânes et chevaux animaux qui se ressemblent

Choisir des animaux dont les différences sont plus reconnaissables. Par exemple, chameaux et chevaux.

Implicite : Pas d'homme sur les ânes -> Proposer un dessin avec un âne et un cheval.

Procédures :

$52 : 4 = 13$ donc 13 animaux

$21 - 13 = 8$ donc 8 ânes

$13 - 8 = 5$ donc 5 chevaux, donc 5 hommes

En baissant les valeurs, on permet de rendre accessible la procédure de schématisation, mais on change la tâche à réaliser

En prenant un nombre de pattes inférieur à 40 (multiple de 4), on n'a plus besoin d'effectuer une division on se sert des faits numériques connus rendre accessible aux élèves qui ne savent pas effectuer la division

Travailler sur l'énoncé afin de rendre la tâche plus accessible :

- reformulation,
- schématisation, ...

S'approprier la situation, la mimer avec du matériel miniature (avec d'autres nombres plus petits)

caravane ???!!!

Il y a des chevaux et des ânes.

Chaque cheval porte une caisse.

Chaque âne porte deux caisses.

En tout il y a 52 pattes et 21 caisses.

Combien y a-t-il de chevaux ?

Question de la place de la question (en amont du texte pour une lecture plus centrée) :

dans cet exercice, il va falloir trouver le nombre de chevaux.

Reposer la question à la fin ?

Discussion sur le matériel à disposition pour un mode enactif (pour démarrer la "mise en scène" de la situation...) pas tout...

Illustration ou pas ?!!!

Hommes : complexifie de manière inutile, idem avec les pattes, parler des chevaux et caisses et donner le nombre total d'animaux et de caisses (au lieu de pattes et des caisses)

Raisonnement sur caisses et animaux

Simplifier les années numériques avec le même raisonnement arithmétique, pas trop proche du milieu (ânes/chevaux)

Format de l'énoncé :

Donner une représentation imagée du pb : un cheval avec 1 caisse et un âne avec 2 caisses.

Raconter la situation aux élèves et en notant au tableau les données au fur et à mesure.

Etape préliminaire :

Au début donner un nb d'ânes et chevaux et demander nb de caisses (et d'hommes, de caisses...)

VII - ANNEXE 2 ÉNONCÉS DE LA SÉANCE DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES

Énoncé 1 : l'original

MARE À THONS

Aujourd'hui, c'est le jour de la compétition des champions.

Six personnes sont sélectionnées : Marie, Maxou, Laura, Audrey, Laurie et Jean-François. Il leur faut effectuer 42,195 kilomètres chacun.

Sachant que : Audrey effectue 17 km, Marie parcourt le double plus 6,75 km, Laura réalise 7,29 km de moins que Maxou, Laurie accomplit 2,23 km de plus qu'Audrey, Maxou court 9,27 km de moins que Marie et Jean-François 8 km de moins qu'Audrey.

Quelle distance reste-t-il à parcourir pour chaque concurrent ?



Énoncé 2 :

MARATHONS

Aujourd'hui, c'est le jour de la compétition des champions.

Six personnes sont sélectionnées : Marie, Maxou, Laura, Audrey, Laurie et Jean-François. Il leur faut effectuer 42,195 kilomètres chacun.

Sachant que : Audrey effectue 17 km, Marie parcourt le double plus 6,75 km, Laura réalise 7,29 km de moins que Maxou, Laurie accomplit 2,23 km de plus qu'Audrey, Maxou court 9,27 km de moins que Marie et Jean-François 8 km de moins qu'Audrey.

Schématiser le problème et expliciter les choix effectués.

Quelle distance reste-t-il à parcourir pour chaque concurrent ?

Énoncé 3 :

MARATHONS

Aujourd'hui, c'est le jour de la compétition des champions.

Six personnes sont sélectionnées : Marie, Maxou, Laura, Audrey, Laurie et Jean-François. Il leur faut effectuer 42 kilomètres chacun.

Sachant que : Audrey effectue 17 km, Marie parcourt le double plus 6 km, Laura réalise 7 km de moins que Maxou, Laurie accomplit 2 km de plus qu'Audrey, Maxou court 9 km de moins que Marie et Jean-François 8 km de moins qu'Audrey.

Quelle distance reste-t-il à parcourir pour chaque concurrent ?

Énoncé 4 :

MARATHONS

Aujourd'hui, c'est le jour de la compétition des champions.

Six personnes sont sélectionnées : Marie, Maxou, Laura, Audrey, Laurie et Jean-François. Il leur faut effectuer 42,195 kilomètres chacun.

Sachant que : Audrey effectue 17 km, Marie parcourt le double plus 6,75 km, Laura réalise 7,29 km de moins que Maxou, Laurie accomplit 2,23 km de plus qu'Audrey, Maxou court 9,27 km de moins que Marie et Jean-François 8 km de moins qu'Audrey.

Quelle distance parcourt chaque concurrent ?

Quelle distance reste-t-il à parcourir pour chaque concurrent ?

Énoncé 5 :

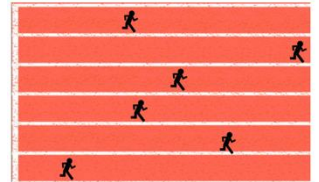
MARATHONS

Aujourd'hui, c'est le jour de la compétition des champions.

Six personnes sont sélectionnées : Marie, Maxou, Laura, Audrey, Laurie et Jean-François. Il leur faut effectuer 42,195 kilomètres chacun.

Sachant que : Audrey effectue 17 km, Marie parcourt le double plus 6,75 km, Laura réalise 7,29 km de moins que Maxou, Laurie accomplit 2,23 km de plus qu'Audrey, Maxou court 9,27 km de moins que Marie et Jean-François 8 km de moins qu'Audrey.

Quelle distance reste-t-il à parcourir pour chaque concurrent ?



Énoncé 6 :

MARATHONS

Aujourd'hui, c'est le jour de la compétition des champions.

Trois personnes sont sélectionnées : Audrey, Marie et Maxou. Il leur faut effectuer 42 kilomètres chacun.

Sachant que : Audrey effectue 17 km, Marie parcourt le double plus 6,75 km et Maxou court 9,27 km de moins que Marie.

Quelle distance reste-t-il à parcourir pour chaque concurrent ?