UN DISPOSITIF DE FORMATION POUR CONSTRUIRE COLLABORATIVEMENT UN OUTIL D'ENSEIGNEMENT AU SERVICE DE LA REUSSITE DES ELEVES DE CP ET CE1 EN RESOLUTION DE PROBLEMES NUMERIQUES

Pauline BROIN, Anne DIVISIA, Yvonne SEMANAZ
Conseillères pédagogiques départementales DSDEN 38
Formatrices du dispositif « 100% de réussite » au CP et au CE1 en éducation prioritaire

Les enseignants du dispositif « 100% de réussite au cycle 2 » ont bénéficié, en Isère, d'une formation en résolution de problèmes mathématiques entre 2019 et 2021. La formation a fait l'objet d'une présentation au colloque de la COPIRELEM[1] en juin 2021. Ce document décrit la formation et permettra aux enseignants de retrouver les principaux éléments et contenus de formation.

Résumé
Notre communication présente un dispositif de formation des enseignants de CP et CE1 en classe dédoublée de l'éducation prioritaire en Isère sur la résolution de problèmes numériques basiques.
Ce dispositif se fonde sur la volonté de la DSDEN de l'Isère d'accompagner les équipes dans la mise en œuvre du dispositif « 100% de réussite au cycle 2 », et sur l'amélioration des résultats aux évaluations nationales.
Il s'appuie sur des éclairages théoriques en didactique des mathématiques, ainsi que sur notre expérience de formatrice.
Il s'agit d'un dispositif de formation à grande échelle, déployé sur 2 années consécutives, qui implique et valorise les enseignants. Il a abouti à la rédaction collaborative d'une banque de problèmes pour les CP et CE1 dans l'objectif de mettre en œuvre les « 10 problèmes par semaine » préconisés dans le rapport Villani-Torossian.
Cette communication décrit ce dispositif, aborde les questions qui restent en suspens et envisage des prolongements.

[1] COPIRELEM : Commission Permanente des IREM sur l'Enseignement Élémentaire. https://www.copirelem.fr/

INTRODUCTION

A la rentrée 2017, le dispositif ministériel « 100% de réussite au cycle 2 » (MENESR, 2017) débute avec le dédoublement des classes de CP de REP+. Les CP de REP et les CE1 de REP+ sont dédoublés en 2018, puis les CE1 de REP en 2019 et les GS de REP+ en 2020. La DSDEN de l'Isère met en place un important dispositif de formation des enseignants pour accompagner ces « classes à 12 ». Cette communication présente le dispositif de formation déployé de septembre 2019 à juin 2021.

La présentation des résultats aux évaluations nationales sur le site du ministère indique que, au plan national (MENESR, 2019), « les performances sont en hausse en début de CE1 entre 2018 et 2019 et l'on observe une réduction des écarts entre les élèves de l'éducation prioritaire et ceux scolarisés hors éducation prioritaire. En mathématiques, les résultats pointent un bon niveau de maîtrise des nombres mais des difficultés en résolution de problèmes ».
La DSDEN de l'Isère a donc planifié un dispositif de formation pour faire évoluer les pratiques des enseignants vers une plus grande fréquentation de la résolution de problèmes par les élèves, en les outillant à la fois de connaissances didactiques concernant la résolution de problèmes et d'un outil directement exploitable en classe pour entrainer les élèves à résoudre des problèmes.

Nous présenterons d'abord le dispositif, avec nos hypothèses et notre démarche de formation qui a conduit à l'élaboration collaborative d'une banque de problèmes. Nous exposerons ensuite les appuis théoriques et les préconisations institutionnelles sur lesquels nous nous sommes appuyées pour construire la formation, puis les contenus de formation. Nous décrirons ensuite les évolutions des banques de problèmes avant d'évaluer le dispositif, de dresser un bilan de la formation et de présenter les perspectives qui en découlent.

I – LE DISPOSITIF DE FORMATION

Le dispositif de formation est basé sur 5 hypothèses et une démarche de formation.

1. Les 5 hypothèses qui nous guident

En premier lieu, le soutien institutionnel nous semble indispensable pour mettre en œuvre un tel dispositif de formation. Il se caractérise par les moyens mis à disposition. Trois conseillères pédagogiques sont missionnées sur ce dispositif. Trois journées de formation sont inscrites au Plan Départemental de Formation pour chaque enseignant du dispositif : 400 professeurs des écoles de CP et CE1 dédoublés. 15 sessions de trois jours de formation sont programmées et les moyens de remplacement nécessaires ont été alloués. De plus, des visites en classe ont été effectuées par la Directrice académique, son adjointe et les conseillères pédagogiques pour valoriser le travail des enseignants.

En second lieu, ce dispositif doit s'intégrer dans l'environnement général de la formation. Cela passe par la mise en place d'une communication avec les autres acteurs de la formation et en particulier les circonscriptions dont dépendent les enseignants : les inspecteurs et conseillers pédagogiques référents mathématiques des circonscriptions. Il s'agit de présenter le dispositif de formation afin que les actions de formation des circonscriptions soient coordonnées avec le dispositif départemental.

Les troisième et quatrième hypothèses concernent la portée du dispositif : il doit permettre l'essaimage au-delà de l'éducation prioritaire et la valorisation du travail des enseignants. Afin de créer une culture commune en mathématiques sur le département de l'Isère, les supports de formation sont mis à disposition de toutes les équipes de circonscription, qu'elles comportent des classes dédoublées ou non. Le travail des enseignants est valorisé sur un site dédié : https://reussir-cycle2-38.web.ac-grenoble.fr

Enfin, l'implication des enseignants dans le dispositif est essentielle pour l'efficacité de la formation.

Les stratégies mises en œuvre sont décrites dans la partie suivante.

2. Choix d'une démarche de formation

Le dispositif de formation répond à une commande institutionnelle inscrite dans le cadre du Plan Villani-Torossian « 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques » (MENESR, 2018), qui définit l'enseignement des mathématiques comme priorité nationale. La préconisation phare en lien avec les besoins du terrain est de confronter les élèves à 10 problèmes par semaine (ESENESR - Ollivier Hunault, 2018). Pour favoriser l'implication des enseignants dans la formation, nous formulons la compétence professionnelle visée : « être capable de concevoir et mettre en œuvre un enseignement explicite et ritualisé des nombres et du calcul en lien avec la résolution de problèmes numériques ». Nous déclinons cette compétence professionnelle en critères et indicateurs de réussite, en mettant en lien les apports de la recherche et nos connaissances didactiques. ANNEXE 1 : grille de compétence professionnelle.

Cette grille a plusieurs objectifs. En début de formation, elle permet aux enseignants de se positionner sur les indicateurs de réussite, d'activer leurs connaissances et d'adopter une posture de questionnement. En fin de formation, elle leur permet de faire le point sur leurs acquis. Elle nous permet également d'évaluer les effets de la formation. Elle est pour les enseignants une mémoire des contenus de formation et pour l'institution un outil de pilotage.

Pour faire monter les enseignants en connaissances et en compétences, nous proposons ensuite des contenus issus de la recherche en didactique des mathématiques et en sciences cognitives. Notre objectif est d'identifier avec les enseignants, et de légitimer, les gestes professionnels qui en découlent.

Nous faisons vivre aux enseignants des situations transposables en classe avec les élèves, avec d'autres contenus. Ce sont par exemple : un tri de mots issus du lexique mathématique, pour aborder la notion de polysémie et les obstacles didactiques qu'elle induit ; un tri d'énoncés de problèmes pour faire émerger la difficile catégorisation des énoncés ; une résolution de problèmes pour adultes pour illustrer l'hypothèse qu'il est plus facile de résoudre un problème quand on sait déjà en résoudre un du même type…
L'objectif est d'identifier les plus-values, les limites et les gestes professionnels liés à ces activités.

Les enseignants sont invités à analyser des matériaux pédagogiques : photos, vidéo, affiches, rituels, manuels… Nous leur proposons également une analyse des outils qu'ils utilisent dans leur classe pour en extraire les points forts et les points de vigilance. Il s'agit d'engager les enseignants dans une posture réflexive.

Ces différentes modalités de formation ont pour objectif de permettre à terme aux enseignants de rédiger collaborativement une banque de problèmes.

II - DES APPUIS THEORIQUES

Notre réflexion s'appuie sur les travaux de chercheurs en psychologie cognitive et en didactique des mathématiques, qui seront cités au fil de notre développement. Précisons ici que nous ne sommes pas mathématiciennes et que nous espérons donc ne pas trahir la pensée des chercheurs que nous citons.

1. La mémoire des problèmes résolus

Nous nous appuyons sur Julo (2002) et Houdement (2018). Selon ces deux chercheurs, pour réussir à résoudre un problème, l'élève doit mettre en œuvre deux processus cognitifs simultanés : construire une représentation mentale du problème et déclencher un traitement du problème. Deux issues sont alors possibles : soit, l'élève associe ce problème à un problème précédemment résolu avec succès, stocké dans sa mémoire à long terme, et applique alors le même mode de résolution ; soit, le problème n'est pas reconnu et l'élève doit construire une nouvelle stratégie.

Pour que ce modèle soit efficient, il est nécessaire que la confrontation à des problèmes soit fréquente : l'enseignant doit proposer un grand nombre de problèmes, de manière rapprochée, pour installer l'automatisation du traitement du problème. Les préconisations de 2018 de l'Inspection Générale en mathématiques (ESENESR - Ollivier Hunault, 2018) proposent de varier les types au cours l'année selon une difficulté progressive.

Dans le cadre de ce modèle, Houdement énonce trois enjeux de l'enseignement de la résolution de problèmes : mettre l'élève en situation de résoudre seul des problèmes afin qu'il se constitue une « mémoire des problèmes résolus », et étayer verbalement son activité ; définir des types de problèmes dont on attend qu'ils puissent être résolus « automatiquement » par les élèves ; travailler des problèmes de difficulté croissante pour s'appuyer sur les acquis précédents.
Il devra s'agir, pour Houdement, de problèmes « basiques », c'est-à-dire de problèmes qui se résolvent par une opération, avec deux données, sans information superflue, avec une syntaxe simple et un vocabulaire connu des élèves. Ces problèmes arithmétiques à énoncé verbal sont définis par Verschaffel, Greer et De Corte (2000) cités par Priolet (2008) comme un texte bref décrivant une situation dans laquelle certaines quantités sont explicitement données et d'autres non. La tâche de l'individu confronté au problème est de donner une réponse numérique à la question posée dans le texte, par usage explicite et exclusif des quantités données, et en inférant dans le texte des relations mathématiques entre ces quantités.

Notre formation se concentre sur ces problèmes propices à l'automatisation. Nous n'aborderons pas les problèmes complexes, ni les problèmes atypiques qui exigent la construction d'une représentation spécifique.

Il reste néanmoins à faire des choix dans la multiplicité des problèmes basiques.

2. Les problèmes non-congruents

Nous choisissons de nous appuyer sur la typologie des problèmes de Vergnaud (1986) car elle est connue des enseignants. Notre objectif est d'identifier les difficultés en jeu dans la résolution des problèmes additifs/soustractifs et multiplicatifs/de division.

La typologie des problèmes additifs et soustractifs donne un premier critère d'analyse des difficultés des élèves. D'après notre expérience (et c'est aussi ce que l'on peut trouver dans ERMEL CE1 où plus de 100 élèves ont eu à résoudre des problèmes de différents types) les problèmes de transformation avec recherche de l'état final sont mieux résolus que ceux de comparaison d'états. Par exemple, le problème prototypique de recherche de l'état final : « *Tom a 9 billes, il en perd 3. Combien a-t-il de billes maintenant ?* » est aisément résolu par les élèves par une soustraction, alors que le problème de comparaison d'états « *Chang a 3 billes. Nour en a 9. Combien Nour a-t-elle de billes en plus ?* » l'est difficilement. L'expression « en plus » semble faire obstacle à la résolution, parce qu'elle peut induire une addition.

Cela peut renvoyer à l'idée de congruence entre le problème et la procédure de résolution qui est en particulier décrite par Camenisch et Petit (2018) : « Les problèmes dans lesquels la traduction d'une égalité résolvante à partir des données figurant dans l'énoncé ne correspond pas à l'ordre ou au sens des unités de l'énoncé (opposition sémantique des unités signifiantes) sont dits « non-congruents » (Duval, 1995). C'est le cas de la situation : « *Théo a 150 images. Théo a 30 images de moins que Léa, combien d'images possède Léa ?* ». L'unité signifiante *moins* de l'énoncé correspond à l'écriture du signe + dans une égalité résolvante qui reste la même : 150 + 30 = 180. La congruence concernant le sens de l'opération peut être cependant rétablie en écrivant une égalité résolvante à trou, elle n'est cependant pas congruente par rapport à l'ordre des données : ……. – 30 = 150. » (Ibid, p. 559)

Cette analyse nous a amenées à identifier que, dans les problèmes non congruents, ceux qui posent le plus de difficultés sont ceux où la soustraction est une des procédures de résolution, notamment lorsqu'elle exprime un écart.

La mise en évidence de ces difficultés permet de préciser le sens de la soustraction et de mettre en relation l'addition (à trou) et la soustraction. Ces problèmes où la soustraction a valeur d'écart semblent à la fois plus difficiles pour les élèves et moins travaillés en classe. Il est donc indispensable de sensibiliser les enseignants à l'importance de les faire pratiquer aux élèves. C'est pour cette raison que nous avons fait le choix de présenter aux enseignants ces problèmes plus spécifiquement.

Il en sera de même pour les problèmes de partage dans le champ multiplicatif.

III - DES APPUIS THEORIQUES AUX CONTENUS DE FORMATION

Les contenus de formation se fondent sur ces appuis théoriques et sont articulés autour des questions pratiques qui en découlent.

1. Quelle progressivité adopter dans la typologie des problèmes ?

En nous appuyant sur notre expérience professionnelle et sur les obstacles identifiés par les chercheurs, nous construisons une progression annuelle pour le CP et pour le CE1. ANNEXE 2 : Progressions en résolution de problèmes CP et CE1.
La progression débute avec des problèmes de recherche de l'état final dans une transformation positive, de recherche de l'état final dans une transformation négative et de recherche du Tout pour des problèmes « partie/partie/tout », parce qu'ils se résolvent aisément. Nous abordons ensuite les problèmes de comparaison parce qu'ils sont facilement manipulables, puis les problèmes plus difficiles à se représenter : recherche de la transformation et recherche de l'état Initial. La progression est construite avec un type de problèmes entrainé par semaine. Elle est spiralaire et les fins de périodes sont consacrées à des révisions.

2. Quelle manipulation ? Dans quelles situations manipuler ?

Lorsque l'on questionne les enseignants sur ce qui aide les élèves à se représenter un problème, ils répondent unanimement : la manipulation. Nous avons donc abordé avec eux le statut de la manipulation et ses limites.

La manipulation peut avoir deux fonctions : elle aide à résoudre le problème (le matériel permet de représenter la situation, de la jouer, voire de la théâtraliser, et d'observer le résultat) ou bien elle permet de valider une résolution qui a été effectuée sans matériel. L'objectif visé est l'utilisation avec les élèves de ces deux fonctions.

Nous plaçons les enseignants dans des situations de manipulation : ils sont invités à représenter, avec des cubes, différents types de problèmes, dont des problèmes de recherche de l'état initial (cette situation est difficile à manipuler car on ne sait pas combien on a au départ, donc combien il faut prendre de cubes). Cette activité fait prendre conscience aux enseignants que la manipulation n'aide pas systématiquement les élèves, surtout si elle n'est pas accompagnée et étayée verbalement.

3. Différentes modalités de représentation de problèmes

3.1. De la manipulation à l'écriture mathématique

Bruner, cité par Barth (1985) distingue trois étapes essentielles, qui peuvent être mobilisées simultanément, dans le processus d'abstraction. La première étape est le mode énactif (ou sensori-moteur) dans lequel il y a action sur des objets tangibles. La seconde étape est le mode iconique (ou imagé) dans lequel la situation est représentée, dessinée ou schématisée. La troisième étape est le mode symbolique dans lequel la situation est traduite en langage mathématique.

Nous proposons aux enseignants d'analyser des productions d'élèves représentatives des différents modes de représentation :

La manipulation

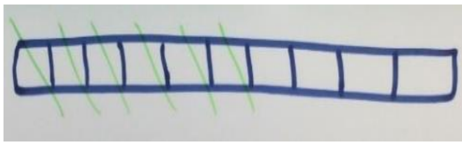
L'élève « mime » l'énoncé et résout le problème en dénombrant les objets. La manipulation est particulièrement opérante pour les problèmes de recherche de l'état final (+ et -), de recherche du tout, et de partage.

Le dessin

L'élève représente la situation par un dessin puis et résout en dénombrant les éléments sur le dessin. Il n'est pas encore dans une résolution mathématique.

Le schéma

L'élève produit un schéma : c'est un dessin épuré dans lequel l'élève s'éloigne de la représentation exhaustive de la situation et est capable de représenter les éléments par des symboles (points, cubes, barres, …). En général, en CP ou en CE1, l'élève trouve le résultat en dénombrant sur son schéma. Il n'est toujours pas dans une résolution mathématique.



L'écriture mathématique

De nombreux enseignants exigent que chaque élève fasse un dessin ou un schéma. En présentant ces différentes modalités, nous insistons sur le fait qu'il est indispensable d'accompagner chaque élève en respectant son niveau de résolution, en ne lui imposant pas telle ou telle étape, en accueillant sa représentation personnelle.

3.2. Comment étayer verbalement ?

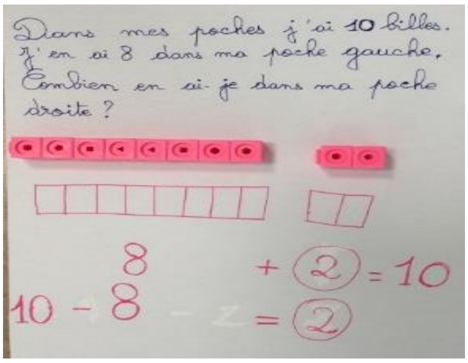
L'étayage verbal aide l'élève à progresser dans la métacognition. Nous proposons des exemples d'étayage verbal (Bruner, 1983) qui portent sur les étapes suivantes de la résolution d'un problème :

- Comprendre le problème : *« Qu'est-ce qu'on cherche ? Qu'est-ce qu'on sait déjà ? ».*
- Expliciter les stratégies lors des temps de partage de stratégies : *« Je sais combien il y a en tout et je cherche une partie du tout. Une partie, c'est plus petit que le tout, donc je vais faire une soustraction. »*
- Faire des analogies entre les problèmes : *« C'est comme dans le problème de la semaine dernière où Tom avait des billes rouges et des transparentes. On savait qu'il avait 18 billes en tout et 13 billes transparentes et on cherchait combien il avait de billes rouges. »*
- Traduire les manipulations et schématisations en écriture mathématique.

4. Quel affichage concevoir ?

Il nous semble important de disposer de schémas dans la classe, traces de la structure des problèmes qui permettent de faire des analogies entre problèmes, mais nous ne préconisons pas un type de schéma en particulier. Nous proposons aux enseignants de tester la construction progressive d'affiches avec :

- L’énoncé du problème
- La représentation de la manipulation (cubes collés ou photographie)
- Le schéma de la manipulation effectuée
- L’écriture mathématique correspondante



Proposition d'affichage

IV – EVOLUTIONS DES BANQUES DE PROBLEMES

Le dispositif de formation s’étale sur 2 ans et se divise en 4 temps. ANNEXE 3 : les étapes de la formation. Il a mené les enseignants de CP et CE1 de REP et de REP+, avec des allers-retours entre le terrain et la formation, à construire collaborativement un outil d’entrainement permettant de proposer aux élèves 10 problèmes par semaine, de types variés et de difficulté progressive.

En Isère, pour favoriser la stabilité des enseignants sur les classes dédoublées, le recrutement s’effectue par labellisation en REP et sur poste à profil en REP+. Cela signifie que nous travaillons avec les mêmes enseignants tout au long du dispositif.

Une fois le travail collaboratif de rédaction des énoncés terminé, nous rassemblons les énoncés de problèmes (près de 800). Cette compilation fait apparaitre des biais que nous prenons en charge en modifiant des énoncés. Ces modifications répondent à plusieurs nécessités.

1. Nécessité de ne pas véhiculer des stéréotypes

La première évolution a trait aux stéréotypes. Il est apparu que, sur une telle quantité d’énoncés, de nombreux stéréotypes étaient involontairement véhiculés. Nous pensons que ces stéréotypes peuvent avoir un impact sur une scolarité de plusieurs années. Nous décidons donc d’agir d’y remédier.

Les énoncés mettent en scène des enfants dont les prénoms sont ceux usuellement rencontrés dans les classes des enseignants qui ont rédigé les problèmes. Pour représenter davantage la diversité culturelle, nous introduisons des prénoms de diverses origines, parmi les plus utilisés actuellement, et nous les répartissons de façon équitable.

Afin que les enfants mis en scène dans les énoncés ne soient pas cantonnés à des activités dites « de garçons » pour les garçons et « de filles » pour les filles, nous modifions un certain nombre d’énoncés pour que, par exemple, les filles aussi collectionnent des images de foot ou jouent aux petites voitures, et les garçons aussi fabriquent des colliers ou participent à des spectacles de danse.

Pour les mêmes raisons, nous modifions les énoncés qui concernent les activités et les métiers attribués aux adultes, en octroyant indifféremment aux femmes et aux hommes des activités et métiers généralement attribués aux uns ou aux autres : infirmiers, caissiers, femmes pompier, présidente de la République, conductrice de camion…

2. Nécessité d’enrichir l’aspect langagier

Le verbe « faire » est abondamment utilisé. Nous le remplaçons par des verbes plus précis : « *composer des bouquets, fabriquer un bracelet, cuisiner une soupe, préparer une compote, construire une tour…* ».

L'emploi très fréquent des pronoms « *je* » et « *nous* » nous semble être une potentielle source de confusion pour les élèves fragiles de CP. Dans un énoncé du type « *J'ai 6 billes rouges et 3 billes bleues. Combien ai-je de billes en tout* ? », des élèves pourraient rencontrer des difficultés d'identification par rapport à ce « je » (et se dire par exemple : « *Je n'ai pas de billes* ! », ou encore « *J'aime pas les billes rouges !* »), ce qui gênerait la compréhension du problème. Nous modifions les énoncés concernés en utilisant exclusivement la troisième personne.

3. Nécessité de faire travailler la flexibilité cognitive

Dès les premières sessions de stages, les enseignants, en rédigeant les énoncés, nous font part d'un écueil dans la conception des banques de problèmes : pour une semaine donnée, en proposant 10 problèmes du même type, certains élèves comprendront vite que la procédure à appliquer est toujours la même. Pour éviter que les élèves ne s'enferment dans l'exécution d'une procédure sans réflexion (Chevalier et Blaye, 2006), nous décidons de diversifier les types de problèmes dans une même semaine. Ainsi, dès les sessions de stages suivantes, les enseignants sont invités à rédiger, pour chaque semaine, quatre problèmes supplémentaires d'autres types, déjà travaillés en amont. Lors de l'utilisation des banques en classe, ils pourront alors les mixer, à leur convenance, avec les problèmes de la semaine.

4. Nécessité de différencier

Une autre nécessité est exprimée par les enseignants : certains élèves, rapides et performants, auront besoin d'être confrontés à des problèmes plus difficiles. Nous ajoutons donc 4 « problèmes + » (pour « plus difficiles ») chaque semaine. Ce sont des problèmes du même type que celui de la semaine en cours. Leur plus grande difficulté est obtenue en agissant sur le champ numérique (nombres en jeu, écart entre les nombres, passage à la dizaine supérieure), en introduisant une étape supplémentaire, ou encore en insérant une information inutile. Pour les mêmes raisons que celles évoquées au paragraphe précédent, à savoir entrainer la flexibilité des élèves, nous ajoutons aux « problèmes + », pour chaque semaine, quatre « problèmes + » d'autres types.

On trouve ainsi, dans chaque banque de problèmes, pour chaque semaine : dix problèmes du même type, quatre « problèmes + », quatre problèmes d'autres types, et quatre « problèmes + » d'autres types. Soit au total, vingt-deux problèmes mis à disposition des enseignants pour chaque semaine de l'année de CP et de CE1.

5. Nécessité de modifier certains choix didactiques

5.1. Place des problèmes de comparaison

A l'issue des sessions de formation, nous déplaçons les problèmes de comparaison de la période 4 à la période 1 au CP. Les enseignants estiment que les problèmes de comparaison sont difficiles pour leurs élèves. En effet en période 1, la valeur d'écart de la soustraction n'a pas encore été rencontrée, et le signe « - » n'a en général pas encore été introduit, alors que les problèmes de comparaison peuvent se résoudre par le calcul d'un écart. Toutefois, les problèmes de comparaison se prêtent à une manipulation aisée avec des cubes. Lorsqu'on fabrique 2 tours pour le problème : « *Tim a 3 billes, Aya en a 9. Combien Aya a-t-elle de billes de plus que Tim ?* », la différence est visuelle et les élèves verbalisent : « *C'est pas pareil* ». Pour mettre en lien les notions de différence et d'écart, on peut cacher la partie identique et verbaliser, comme Brissiaud (2016) : « *La différence, c'est ce qui reste quand on cache ce qui est pareil.* ».

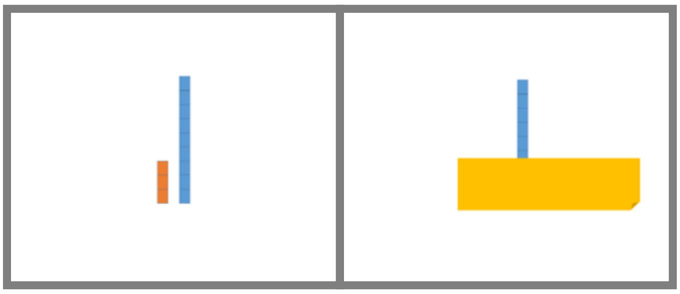


Illustration de la manipulation d'un problème de comparaison :
« La différence c'est ce qui reste quand on cache ce qui est pareil »

Par la suite, cette notion de différence ou d'écart, très visuelle dans les problèmes de comparaison, pourra servir d'appui pour d'autres problèmes de recherche de l'écart : recherche de la transformation, recherche de l'état Initial et recherche d'une partie d'un tout, en faisant des analogies sur leur modélisation. Reste la difficulté des élèves à comprendre les expressions « *de plus que* » et « *de moins que* » qui peut être contrée par l'expression : « *Qui a le plus ? Combien de plus ? Qui a le moins ? Combien de moins ?* ». Dans la banque, les problèmes de comparaison introduits lors des premières semaines de CP sont donc rédigés avec des questions de ce type.

5.2. Travail sur l'analogie de simulation

D'après Sander (2013) pour résoudre un problème, il est nécessaire d'effectuer une simulation mentale de l'action. Cette simulation mentale, que Sander (Ibid) appelle « analogie de simulation », met en œuvre des procédures informelles, intuitives, qui sont plus ou moins opérationnelles selon les nombres en jeu. L'analogie de simulation peut donc être obstructive ou facilitatrice.
Pour résoudre les problèmes de retrait, la procédure activée est le parcours de la file numérique mentale « en reculant ». L'analogie de simulation est facilitatrice quand les nombres en jeu permettent un comptage aisé en reculant (par exemple : 21 – 3). Elle est obstructive lorsque les nombres en jeu imposent un comptage en reculant inopérant (par exemple 21 – 17). Pour ces situations, une procédure « en avançant » sur la file numérique mentale, comme dans les problèmes d'ajout, est plus efficiente (*combien y a-t-il de* 17 à 21 ?). Si les élèves sont cantonnés à des problèmes comportant des écarts facilitateurs, ils ont des difficultés à construire la notion d'écart puisqu'ils n'ont pas à interpeler la réversibilité de l'addition et de la soustraction. Il convient donc de varier les propositions faites aux élèves pour s'assurer que l'offre des énoncés couvre les différentes procédures. Nous introduisons donc des écarts inhibiteurs en périodes 4 et 5 au CP.

Les versions les plus récentes des deux banques de problèmes, intégrant les ajustements que nous venons de décrire, sont disponibles sur le site « 100% de réussite en Isère » : https://reussir-cycle2-38.web.ac-grenoble.fr/article/numeration-calcul-mental-et-resolution-de-problemes

V - EVALUATION DU DISPOSITIF DE FORMATION ET PERSPECTIVES

1. L'évaluation du dispositif à travers les résultats aux évaluations nationales

	% d'élèves en réussite		
Résoudre des problèmes au CE1	Septembre 2019	Septembre 2021	Ecart
REP+ départemental : 252 élèves	30,1	37,8	+7,7
REP+ national	27,2	28,5	+1,3
REP départemental : 1496 élèves	38	38,8	+0,8
REP national	34,2	36	+1,8
National global	44,9	47,1	+2,2

Résultats aux évaluations nationales - Pourcentages d'élèves en réussite en septembre 2019 et septembre 2021

De septembre 2020 à juin 2021, la plupart des élèves de CP de REP et de REP+ en Isère ont bénéficié d'un enseignement de la résolution de problèmes avec les banques construites durant les sessions de formation.

Ces élèves ont été testés par les évaluations nationales en septembre 2021, en début de CE1.
En REP+, on observe que les élèves de l'Isère ont progressé de 7,7 points entre 2019 et 2021 alors que le national global a progressé de 2,2.
En REP, la progression a été de 0,8.

Le dispositif décrit semble avoir mené les enseignants à modifier leurs pratiques en résolution de problèmes.

2. Les limites des banques de problèmes

Les banques de problèmes conçues en formation sont des outils d'entrainement et, pour fonctionner correctement, elles devraient être complétées par des séances longues de découverte des différents types de problèmes. Au cours de ces séances de découverte, un langage explicite devrait faire émerger les spécificités du problème étudié, avec la mise en lien des modélisations de problèmes.

Les banques de problèmes devraient aussi être complétées par des confrontations régulières à des problèmes complexes.

Enfin, elles n'intègrent ni la géométrie, ni les grandeurs et mesures. Nous avons fait ce choix lors de la conception de la formation, car il nous semblait plus aisé pour les enseignants, dans un premier temps, de rédiger des énoncés de problèmes en se limitant aux grandeurs discontinues. Il sera donc nécessaire de proposer également aux élèves des problèmes mettant en jeu des grandeurs continues.

3. Les perspectives

Pour donner des pistes aux enseignants sur le langage explicite nécessaire à la représentation et à la modélisation du problème nous travaillons actuellement sur des scénarios didactiques. Ils décrivent les différentes phases (de la manipulation à l'écriture mathématique), les enjeux de l'apprentissage, la verbalisation nécessaire et la modélisation possible. Ils devraient engager les enseignants, comme l'écrit Catherine Houdement (2018), à « solliciter et proposer systématiquement des reformulations orales versus écriture arithmétique en ligne ».

CONCLUSION

Le dispositif de formation présenté ici nous semble permettre un changement de pratiques des enseignants et induire des progrès chez les élèves en résolution de problèmes. Plusieurs facteurs nous semblent favorables.

- ***Le cadre institutionnel porteur***, qui permet de mener des formations sur la durée (2 ans) avec des allers-retours entre la mise en application et la confrontation à la théorie.

- ***La stabilité des équipes*** avec lesquelles nous travaillons, qui rend possible l'instauration d'une relation de confiance entre formés et formatrices.

- ***La posture de questionnement*** de la part de chacun des acteurs (formés et formatrices), qui bénéficie à la réflexion collective.

- ***La création d'un outil collaboratif***, dont la paternité est partagée et dont chacun se sent dépositaire, ce qui facilite son appropriation et son utilisation. Cet outil nous parait être un élément clé de l'adhésion des enseignants aux formations proposées et de la posture de « contributeur/utilisateur » qu'ils adoptent.

En 2021-2022, nous mettrons en œuvre, pour les enseignants de CP et CE1 de l'éducation prioritaire, un dispositif de formation similaire ***ciblant le calcul mental***. Nous espérons, en renforçant les compétences des élèves de cycle 2 dans le domaine de la construction du nombre et du calcul, aider les enseignants à faciliter la résolution des problèmes arithmétiques par les élèves. Dans une volonté de continuum didactique, les enseignants des classes de Grande Section de l'éducation prioritaire de l'Isère (dédoublées à partir de septembre 2021) seront également formés en 2021-2022 sur la résolution de problèmes.

BIBLIOGRAPHIE

Barth, B.-M. (1985) *Jérôme Bruner et l'innovation pédagogique*. Communication & Langages n°66. pp 46-58

Brissiaud, R. (2016). *J'apprends les maths – CP – Livre du maitre*, Retz.

Bruner, J.S. (1983*). Le développement de l'enfant : savoir-faire, savoir dire*, Paris, Puf.

Camenish, A. & Petit, S. Congruence et résolution de problèmes de comparaison – 45ème *Colloque de Blois - COPIRELEM 2018*. https://publimath.univ/irem.fr/numerisation/WO/IWO19029/IWO19029.pdf

Centre Alain Savary. (2019). *Concevoir des formations pour aider les enseignants à faire réussir tous les élèves.* Ifé. http://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/nouvelles-professionnalites/formateurs/concevoir-des-formations-un-livret-ressource-pour-les-formateurs

Chevalier, N. & Blaye, A. (2006). Le développement de la flexibilité cognitive chez l'enfant préscolaire : enjeux théoriques. *L'année psychologique, 2006, pp 569-608*

Duval, R. (1995). *Sémiosis et Pensée humaine,* Peter Lang.

Fagnant, A. (2018). Des illustrations qui accompagnent les problèmes à la construction de représentations schématiques par les élèves : quels enjeux face aux problèmes standards et problématiques ? *Actes du séminaire de didactique des mathématiques de l'ARDM.*

Houdement, C. (2018). Problèmes arithmétiques basiques : le cœur du problème, *Actes du séminaire de didactique des mathématiques de l'ARDM.*

Hunault, O. *Conférence ESENESR*, IGEN (2018). https://pedagogie-nord.ac-lille.fr/formations/plan-maths/cycle2/docs/problemes/c2-res-pb-conf-megard-hunault.mp4

Julo, J. (1995). *Représentation des problèmes et réussite en mathématiques.* Presses universitaires de Rennes.

MENESR (2017). *Vadémecum-Pilotage-Classes dédoublées - 100% de réussite au CP.* https://eduscol.education.fr/146/100-de-reussite-en-cp

MENESR (2018). *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques* https://eduscol.education.fr/390/un-plan-pour-l-enseignement-des-mathematiques

MENESR (2019). *Résultats Évaluations Nationales.* https://www.education.gouv.fr/resultats-des-evaluations-reperes-cp-et-ce1-2019-1025

MENESR (2020). *Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP* file:///C:/Users/AFRANC~2/AppData/Local/Temp/2021_guide_mathematiques_cp-1.pdf

Priolet, M. (2008). *Enseignement et apprentissage de la résolution de problèmes mathématiques. Le cas des problèmes numériques au cycle 3 de l'école primaire française.* Thèse de doctorat. Université Lumière Lyon 2, p19 https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01640085/document

Sander, E. & Hofstadter, D. (2013). *L'Analogie : cœur de la pensée.* Paris, Odile Jacob. (Version française).

Vergnaud, G. (1986). Psychologie du développement cognitif et didactique des mathématiques. Un exemple : les structures additives. *Grand N, 38*

Villette, B. et Sander E. (2019). Peut-on améliorer l'enseignement et l'apprentissage de l'arithmétique au CP ? Le dispositif ACE. *Revue Française de Pédagogie*.

ANNEXE 1 : COMPETENCE PROFESSIONNELLE MATHEMATIQUES

Formation « 100 % de réussite au cycle 2 » Nombres et calculs en lien avec la résolution de problèmes numériques

Compétence professionnelle visée dans le domaine 1 du socle commun: être capable de concevoir et mettre en œuvre un enseignement explicite et ritualisé des nombres et du calcul en lien avec la résolution de problème numériques.

Critères	Indicateurs	Début de stage	Fin de stage*
En mettant en lien toutes les représentations du nombre	Les différentes représentations du nombre sont travaillées quotidiennement (dés, barres, cartes à points, unités de numération, décompositions additives…).	1 2 3 4	1 2 3 4
	Les régularités de la comptine orale sont enseignées : petite comptine (de 1 à 9) et grande comptine (de 1 à 19).	1 2 3 4	1 2 3 4
	Les régularités de l'écriture chiffrée des nombres sont enseignées (compteur, château des nombres).	1 2 3 4	1 2 3 4
	Des situations phares de groupements et d'échanges (fourmillion, banquier…) sont utilisées pour construire la numération décimale.	1 2 3 4	1 2 3 4
	La valeur des chiffres selon leur position dans le nombre est explicitement travaillée.	1 2 3 4	1 2 3 4
	Les équivalences entre nombres de centaines, de dizaines et d'unités sont automatisées (ex : 12 d = 120 u ; 24 d = 2 c et 40 u).	1 2 3 4	1 2 3 4
	La mémorisation des faits numériques (compléments à 10, doubles, table d'additions…) et l'automatisation des stratégies (ex : 8 + 19 = 20 + 8 – 1 = 19 + 1 + 7) sur lesquelles repose le calcul, sont entrainées.	1 2 3 4	1 2 3 4
	La construction des ordres de grandeur (ex : situer 45 entre 0 et 100 demande d'évaluer où se situe la moitié de 100) s'appuie sur les lignes numériques.	1 2 3 4	1 2 3 4
En donnant du sens aux nombres et au calcul avec la résolution de problèmes numériques	Le sens des quatre opérations est construit par la résolution de problèmes.	1 2 3 4	1 2 3 4
	La compréhension des problèmes repose sur des interactions orales : explicitation, théâtralisation, manipulation, gestes…	1 2 3 4	1 2 3 4
	La résolution des problèmes s'appuie sur une modélisation à l'aide de dessins, de schémas ou d'écritures mathématiques.	1 2 3 4	1 2 3 4
En respectant un rythme soutenu d'apprentissage	Les nombres sont travaillés pour permettre aux élèves de maitriser : - en CP, les nombres jusqu'à 60 dès la période 3 ; - en CE1, les nombres jusqu'à 1000 dès la période 2.	1 2 3 4	1 2 3 4
	10 problèmes par semaine sont travaillés.	1 2 3 4	1 2 3 4
En programmant spécifiquement l'entrainement	Des temps de travail en ateliers sont prévus pour permettre aux élèves de s'entrainer avec des jeux, des logiciels, des exercices oraux et écrits.	1 2 3 4	1 2 3 4
	La construction du nombre s'appuie sur des rituels mathématiques quotidiens.	1 2 3 4	1 2 3 4
En évaluant régulièrement les acquis pour différencier	Les résultats des évaluations nationales sont analysés pour identifier les réussites et les besoins des élèves.	1 2 3 4	1 2 3 4
	L'accompagnement des élèves s'appuie sur les ressources Eduscol pour les élèves repérés en difficulté aux évaluations nationales ; - et sur des outils sélectionnés en conseil de cycle pour les élèves en réussite.	1 2 3 4	1 2 3 4
	Les activités de calcul mental sont différenciées.	1 2 3 4	1 2 3 4
En s'attachant à l'acquisition du lexique spécifique	Le vocabulaire mathématique est identifié et utilisé à l'oral comme à l'écrit.	1 2 3 4	1 2 3 4
	La polysémie des mots utilisés en mathématique est travaillée en séances de vocabulaire (table, règle, unité, opération…)	1 2 3 4	1 2 3 4
En organisant les apprentissages sur l'année	La résolution de problèmes fait l'objet d'une progression.	1 2 3 4	1 2 3 4
	Le calcul mental s'organise en séquences d'apprentissage.	1 2 3 4	1 2 3 4
	Les liens entre numération, résolution de problèmes, calculs sont explicitement présentés aux élèves.	1 2 3 4	1 2 3 4

Début de stage : ce que je fais déjà : **1** : pas du tout/ **2** : à minima/ **3** : en grande partie/ **4** : tout à fait (code 1 à 4 à entourer)

Fin de stage : ce que je me sens capable de faire : **1** : pas du tout/ **2** : à minima/ **3** : en grande partie/ **4** : tout à fait (code 1 à 4 à entourer)

Ce que je retiens :

Ce dont j'ai encore besoin :

ANNEXE 2 : PROGRESSIONS EN RESOLUTION DE PROBLEMES CP ET CE1

10 PROBLEMES PAR SEMAINE AU CP et AU CE1

Problèmes arithmétiques d'entrainement : programmation

En rouge = introduction d'un nouveau type de problème

Types de problèmes (issus de la classification de G.Vergnaud)

Problèmes du champ additif :

- Problèmes de transformation
  - EF : recherche de l'**E**tat **F**inal (connaissant l'état initial et la transformation positive EF+ ou négative EF-)
  - EI : recherche de l'**E**tat **I**nitial (connaissant l'état final et la transformation positive EI+ ou négative EI-)
  - Tr : recherche de la **Tr**ansformation (connaissant l'état initial et l'état final)
- Problèmes de partie/tout (appelés « composition » dans la typologie de G.Vergnaud : une même collection d'objets sans temporalité) :
  - P : recherche de la **P**artie
  - T : recherche du **T**out
- Problèmes de comparaison :
  - C : recherche de la **C**omparaison positive ou négative connaissant les 2 états
  - CE : recherche d'un des deux **E**tats dans la **C**omparaison

Les problèmes de comparaison CE sont signalés CE lorsqu'ils contraignent à « traduire » l'énoncé. Ainsi, pour « Livia a 25 ans. Elle a 6 ans de plus que son frère.* ***Quel âge a son frère ?*** *», il faut « traduire » : « Livia a 25 ans. Elle a 6 ans de plus que son frère. <u>Son frère a donc 6 ans de moins</u>.* ***Quel*** *âge* ***a son frère ?*** *»*

Problèmes du champ multiplicatif :

- MA : recherche du produit, problèmes de **M**ultiplication de type « **A**ddition réitérée »
- MR : recherche du produit, problèmes de **M**ultiplication de type « configuration **R**ectangulaire »
- DV : problème de **D**ivision avec recherche de la **V**aleur de la part (partition)
- DN : problème de **D**ivision avec recherche du **N**ombre de parts (quotition/groupement)

Progression CP

	P1	P2	P3	P4	P5
S 1	*Recherche de la quantité totale, ce qu'on a après* Transformation : EF+ *Léo avait 3 billes. Puis Sarah lui donne 5 billes.* ***Combien Léo a-t-il de billes maintenant ?***	*Recherche de la quantité totale, ce qu'on a* ***en tout*** Partie/tout : T	*Recherche de la valeur de la part* Division : DV *La maitresse a 12 jetons. Elle les distribue à 4 élèves.* ***Combien chaque élève reçoit-il de jetons ?***	Recherche du tout ou de la partie Partie/tout : P/T	Recherche du tout ou de la partie Partie/tout : P/T
S 2	*Recherche de la quantité totale, ce qu'on a après* Transformation : EF- *Emma avait 8 billes. Elle donne 5 billes à José.* ***Combien Emma a-t-elle de billes maintenant ?***	*Recherche de la partie* Partie/tout : P *Dans ses poches Ali a 13 billes. Il en a 8 dans sa poche gauche.* ***Combien en a-til dans sa poche droite ?***	Recherche de la valeur de la part Division : DV	*Recherche de la valeur de la part* Division : DV	*Recherche de la quantité totale, ce qu'on a après* Transformation : EF-
S 3	*Recherche de la quantité totale ou de ce qu'on a après* Transformation : EF+/EF-	*Recherche du tout ou de la partie* Partie/tout : P/T	*Recherche du produit (addition réitérée)* *Multiplication : MA* *Il y a 4 élèves. La maitresse distribue 3 jetons à chaque élève.* ***Combien distribue-t-elle de jetons en tout ?***	*Recherche de la quantité totale, ce qu'on a après* Transformation : EF+/EF-	*Recherche du produit (addition réitérée)* *Multiplication : MA*
S 4	*Recherche de la comparaison* ***positive*** *connaissant les 2 états* Comparaison «de plus que » : C *Nour a 3 billes. Ali en a 9.* ***Combien de billes Ali a-t-il de plus que Nour ?***	*Recherche de la comparaison négative ou positive connaissant les 2 états* Comparaison : C	*Recherche de la quantité totale, ce qu'on a après* Transformation : EF+/EF-	*Recherche de la comparaison négative ou positive connaissant les 2 états* Comparaison : C	*Recherche de la comparaison négative ou positive connaissant les 2 états* Comparaison : C
S 5	*Recherche de la comparaison* ***négative*** *connaissant les 2 états* Comparaison « de moins que » : C *Paola a 8 billes. Tom en a 6.* ***Combien de billes Tom a-t-il de moins que Paola ?***	*Recherche de la quantité totale, ce qu'on a après* Transformation : EF+/EF-	Révisions : MA ; EF+/EF- ; DV	*Recherche du produit (addition réitérée)* *Multiplication : MA*	*Recherche de la valeur de la part* Division : DV
S 6	*Recherche de la quantité totale, ce qu'on a* ***en tout*** Partie/tout : T *Liam a 3 billes. Jasmine a 7 billes.* ***Combien Liam et Jasmine ont de billes ensemble ?***	*Recherche de la partie ou du tout* Partie/tout : P/T		Révisions : EF+/EF- ; P/T ; MA ; DV ; C	*Recherche de la valeur de la part.* Division : DV
S7	Révisions : EF+/EF- ; T ; C	Révisions : EF+/EF- ; P/T ; C			*Recherche du produit (addition réitérée)* *Multiplication : MA*
S 8					Révisions : C ; EF- ; MA ; DV ; P/T
S 9					Révisions : C ; EF+/EF- ; MA ; DV ; P/T

Progression CE1

	P1	P2	P3	P4	P5
S 1	*Recherche de la quantité totale, ce qu'on a après* Transformation : EF+/EF- *Léo avait 3 billes. Puis Sarah lui donne 5 billes. Combien de billes Léo a-t-il de billes maintenant ?* *Emma avait 8 billes. Elle donne 5 billes à José. Combien Emma a-t-elle de billes maintenant ?*	*Recherche de la transformation* Transformation : Tr+ *Lenny avait 3 billes. Iris lui donne d'autres billes. Maintenant Lenny a 9 billes. Combien Iris a-t-elle donné de billes à Lenny ?*	*Recherche de la comparaison négative ou positive connaissant les 2 états* Comparaison : C *Adam a 3 billes. Nina en a 9. Combien de billes Nina a-t-elle de plus qu'Adam ?* *Maria a 6 billes. Mohamed en a 8. Combien de billes Maria a-t-elle de moins que Mohamed ?*	*Recherche de l'état intial, ce qu'on avait avant* Transformation : EI+ *Lana vient de recevoir 3 euros de sa tante. Elle a maintenant 8 euros. Combien avait-elle avant ?*	*Recherche d'un des 2 états* Comparaison : CE
S 2	Recherche de la quantité totale, ce qu'on a après Transformation : EF+/EF-	*Recherche de la transformation* Transformation : Tr- *Diego avait 9 billes. Il donne des billes à Emmy. Maintenant il en a 4.* ***Combien Diego a-t-il donné de billes à Emmy ?***	*Recherche du nombre de parts (groupes)* Division : DN *La maitresse a 12 jetons. Chaque élève reçoit 3 jetons.* ***Combien y a-t-il d'élèves ?***	*Recherche de l'état initial, ce qu'on avait avant* Transformation : EI- *David avait des billes. Il en donne 5 à Zineb. Maintenant David a 3 billes.* ***Combien avait-il de billes ?***	Recherche de la comparaison négative ou positive connaissant les 2 états Comparaison : C
S 3	*Recherche de la quantité totale, ce qu'on a en tout* Partie/tout : T *Liam a 3 billes. Jasmine a 7 billes.* ***Combien de billes ont Liam et Jasmine ensemble ?***	Recherche de la quantité totale, ce qu'on a après Transformation : EF + / EF-	*Recherche d'un des 2 états (+) ou (-) dans la comparaison* *Comparaison : CE* *Livia a 8 billes. Tiago a 3 billes de plus que Livia.* ***Combien Tiago a-t-il de billes ?*** *Yanis a 8 billes. Léna a 3 billes de moins que Yanis.* ***Combien Léna a-t-elle de billes ?***	Recherche de la valeur de *la part* OU du nombre de parts Division : DV/DN	Recherche de la comparaison négative ou positive connaissant les 2 états Comparaison : C
S 4	*Recherche de la partie* Partie/tout : P *Aya a invité 8 enfants pour son anniversaire. 5 d'entre eux sont des garçons.* ***Combien y-a-t-il de filles ?***	*Recherche du produit (configuration rectangulaire)* *Multiplication : MR* ***Quel est le nombre de carreaux de chocolat*** *que contient une tablette de 3 carreaux sur 4 carreaux ?*	Recherche du nombre de parts (groupes) Division : DN	Recherche de la valeur de *la part* OU du nombre de parts Division : DV/DN	Recherche du produit (configuration rectangulaire ou addition réitérée) *Multiplication : MA/MR*
S 5	Recherche de la partie Partie/tout : P/T	*Recherche du produit (addition réitérée)* *Multiplication : MA* *Je lance 3 dés qui marquent tous 5.* ***Combien est-ce que j'obtiens de points ?***	Révisions : C ; CE ; DN	*Recherche du produit (configuration rectangulaire)* *Multiplication : MR*	*Recherche* Transformation : EI+/EI- ; EF+/EF-
S 6	*Recherche de la valeur de la part* Division : DV *La maitresse a 12 jetons. Elle les distribue à 4 élèves.* ***Combien chaque élève a-t-il de jetons ?***	*Recherche de la valeur de la part* Division : DV		*Recherche du produit (addition réitérée)* *Multiplication : MA*	Recherche de la partie ou du tout Partie/tout : P/T
S 7	Révisions : EF+/EF- ; P/T ; DV	Révisions : Tr+/Tr- ; EF+/EF- ; MA/MR ; DV		Révisions : EI+/EI- ; DV/DN ; MA/MR	*Recherche du produit* *Multiplication : MA/MR*
S 8					Révisions : MA/MR ; C ; CE ; EI+/EI ; EF+/EF- ; P/T
S 9					Révisions

ANNEXE 3 : LES ETAPES DE LA FORMATION

Temps 1 (juin à septembre 2019) : préparation de la formation

- Autoformation et acculturation en tant que formatrices.
- Conception de la formation et construction de la progression de problèmes.
- Mise en forme de la future banque de problèmes à partir de la progression : un document pour le CP, un autre pour le CE1, pouvant contenir 10 énoncés de problèmes par semaine. Ces documents sont appelés « Banque de problèmes pour le CP » et « Banque de problèmes pour le CE1 ».

Temps 2 (octobre à décembre 2019) : mise en œuvre des deux premières journées

15 stages de 2 jours sont programmés sur l'ensemble du département. Au fur et à mesure des stages, les banques se remplissent d'énoncés de problèmes rédigés par les enseignants.

Temps 3 (janvier 2020 à février 2021) : retour sur le terrain

Deux activités se déroulent en parallèle :

- nous relisons les banques de problèmes ;
- les banques de problèmes sont mises en œuvre par les enseignants sur le terrain et nous effectuons des visites d'accompagnement.

Temps 4 (mars à juin 2021) : troisième journée de formation

La troisième journée de formation comporte deux axes.

D'une part, chaque équipe d'école rend compte de la mise en œuvre des 10 problèmes par semaine dans les classes, selon des pistes que nous avons proposées lors des deux premières journées de formation : photographies du matériel, de l'affichage, des productions d'élèves, questionnements sur la différenciation, sur les progrès et les difficultés des élèves et des enseignants. Ce temps 4 donne lieu à une analyse de pratique, un retour réflexif sur les gestes professionnels.

D'autre part, nous présentons les modifications que nous avons apportées aux banques de problèmes, suite à notre relecture et aux visites de classe.

Des modifications supplémentaires seront effectuées à l'issue de ce 4ème temps afin de prendre en compte les remarques formulées lors des échanges nombreux et constructifs.