



Des problèmes pour chercher en CE1

Allison Gergaud

► To cite this version:

| Allison Gergaud. Des problèmes pour chercher en CE1. Education. 2018. dumas-01808557

HAL Id: dumas-01808557

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01808557>

Submitted on 5 Jun 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Master MEEF

« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »

Mention premier degré

Ecrit réflexif

Des problèmes pour chercher en CE1

soutenu par

Allison GERGAUD

le 16 mai 2018

en présence de la commission de soutenance composée de :

Hervé MORTIER, directeur de mémoire

Alain ROLLAND, membre de la commission

Sommaire

I. Introduction	3
II. Les compétences professionnelles en jeu	4
III. Les instructions officielles	4
IV. L'apport des chercheurs.....	6
1. Définition de la notion « problème »	6
2. Les fonctions cognitives engagées	6
3. Résoudre des problèmes.....	7
4. La classification des « problèmes types »	9
5. Les problèmes de recherche dans le parcours des apprentissages	12
V. L'expérimentation.....	14
1. La population étudiée	14
2. La démarche expérimentale	14
3. L'entretien.....	15
4. Le questionnaire proposé	16
VI. Analyse des résultats	17
1. Analyse individuelle	17
2. Analyse croisée	18
La compréhension et le sens du problème	18
L'abstraction mathématique et la démarche effectuée.....	19
Faire appel aux inférences internes et externes	19
L'autocorrection : essais/erreurs	20
VII. Conclusion	21
VIII. Bibliographie	23
1. Ouvrages	23
2. Articles.....	23
3. Webographie	23
IX. Annexes.....	24

I. Introduction

Ayant une classe à double niveau, je suis dans l'obligation d'alterner les situations de classe collectives et autonomes entre les CP et les CE1. Cette organisation peut générer une augmentation du niveau sonore et des agitations amenant à une perte d'attention et de concentration de la part des élèves. J'ai notamment remarqué cette situation lorsque les élèves de CE1 sont en application individuelle en résolution de problèmes mathématiques. Je me suis alors directement interrogée sur les difficultés qu'ils pouvaient rencontrer. Effectivement, l'appréhension des situations mathématiques semble compliquée que ce soit dans la compréhension des énoncés ou dans la démarche à effectuer.

Dans un premier temps, je pensais que ces difficultés reposaient essentiellement sur des difficultés de lecture. Certains élèves ne peuvent être autonomes dans la lecture des énoncés puisqu'ils ne décodent pas aisément freinant alors la compréhension. J'ai alors modifié ma démarche d'enseignement en lisant un à un les énoncés avant de les mettre en situation autonome. Pour autant, les élèves rencontrent toujours autant de difficultés.

Dans un second temps, je me suis interrogée sur la démarche que doivent adopter les élèves pour comprendre et résoudre des situations mathématiques. La plupart des difficultés rencontrées semblent avoir pour origine la situation-problème elle-même.

Ce travail d'analyse aura pour objectif de ***rendre plus autonomes et efficaces les élèves de CE1 dans la recherche et dans la résolution de problèmes.***

Je m'intéresserai particulièrement à la compréhension des énoncés et à la démarche mathématique effectuée à partir d'un problème de recherche.

La mise en place d'entretiens cognitifs pour comprendre les opérations mentales mobilisées par les élèves me permettrait de connaître les activités cognitives engagées et d'orienter ma pratique enseignante.

II. Les compétences professionnelles en jeu

Ce travail sera l'occasion de développer trois compétences professionnelles.¹

Compétences communes à tous les professeurs et personnels d'éducation :

- C3 : Connaître les élèves et les processus d'apprentissage

Par la passation d'entretiens cognitifs et l'apport théorique, cette recherche sera l'occasion de connaître davantage les processus et mécanismes d'apprentissage des élèves.

- C5 : Accompagner les élèves dans leur parcours de formation.

Le BO du 26 novembre 2015 met en avant l'importance de la résolution de problèmes au cycle 2. Ce travail de recherche va contribuer à développer des compétences en mathématiques et répond alors aux exigences du socle commun, de connaissances, de compétences et de culture.

Compétences communes à tous les professeurs :

- P3 : Construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves.

Lorsque j'aurai effectué l'expérimentation et l'analyse, je pourrai adapter mon enseignement en tenant compte des difficultés et réussites des élèves. Je mettrai alors en place une différenciation pour répondre aux besoins de chacun.

III. Les instructions officielles

Le BO du 26 novembre 2015² atteste de l'importance de la résolution de problèmes dès le cycle 2, effectivement, cela développe « *leurs capacités à chercher, à raisonner et communiquer. Les problèmes permettent d'aborder de nouvelles notions, de consolider des acquisitions, de provoquer des questionnements.* »

Les programmes de 2016 stipulent également le fait qu'il faut varier les situations et les immiscer dans d'autres enseignements. Enfin, ils spécifient l'importance du caractère ludique, possible notamment, par la manipulation.

¹ (2013) Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation.
http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=73066

² (2015). Bulletin officiel spécial n°11 du 26 novembre 2015.

http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=33400

Concernant la progression, il est recommandé d'effectuer dès le CP « *des problèmes pour apprendre à chercher qui ne soient pas de simples problèmes d'application* », d'initier des problèmes relevant de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et approcher la division de deux nombres entiers. En CE1, les élèves peuvent aborder des problèmes de longueur et de masse. Les élèves poursuivent cette résolution de problèmes en CE2 puis au cycle 3. Dans les programmes de 2016, la résolution de problèmes est présente dans les six compétences à travailler en mathématiques.

- Chercher

C'est la compétence principale pour résoudre des problèmes. L'apprenant doit s'engager dans une démarche de résolution de problèmes « *en observant, en posant des questions, en manipulant, en expérimentant, en émettant des hypothèses.* »

- Modéliser

Cette compétence apparaît au moment de l'utilisation des outils mathématiques pour résoudre un problème concret mais également dans la reconnaissance de situations additives, soustractives, multiplicatives ou de partages.

- Représenter

Cette compétence renvoie à l'appréhension des différents systèmes de représentations (dessins, schémas) pour pouvoir comprendre une situation.

- Reasonner

Pour pouvoir résoudre un problème, l'apprenant doit pouvoir anticiper les différentes étapes de son raisonnement pour trouver le résultat.

- Calculer

Même si dans un premier temps, l'élève de cycle 2 utilise davantage la manipulation plutôt que les outils numériques, cette compétence est nécessaire pour l'exactitude de la réponse et gagner en efficacité.

- Communiquer

A l'écrit, cette compétence, tout comme « calculer » n'interviendra que dans un second temps au moment de la rédaction de la phrase réponse. Pour autant, à l'oral, elle est beaucoup utilisée « *pour expliciter des démarches, argumenter des raisonnements* ».

La résolution de problèmes est pluridisciplinaire et permet notamment de travailler des compétences en français. Effectivement, « *les élèves doivent avoir acquis une première autonomie dans la lecture de textes variés* » et « *ces activités doivent être nombreuses et fréquentes* ». La lecture de situations mathématiques permet aux élèves de travailler la compréhension de l'écrit qui est la finalité de toutes les lectures. De même, elle permet de travailler des compétences de d'autres disciplines comme dans questionner le monde (problèmes de mesures) ou dans l'éducation physique et sportives (problèmes liés à l'endurance).

IV. L'apport des chercheurs

1. Définition de la notion « problème »

Un problème en mathématiques est une situation proposée à laquelle il faut tenter de répondre, en faisant des inférences internes (propres à l'énoncé explicites ou non) mais également des inférences externes (notions mathématiques, représentations, connaissances sur le monde...). Ainsi, en fonction de ses expériences, l'élève n'appréhendera pas de la même manière le problème.

Pour accomplir un problème, l'élève doit effectuer plusieurs tâches :

- Lire l'énoncé et la question
- Se représenter la situation pour pouvoir identifier l'opération en jeu
- Calculer
- Rédiger la phrase réponse en prenant appui sur les mots de la question

Il faut noter que pour des problèmes à plusieurs étapes, l'élève devra répéter les trois dernières tâches autant de fois qu'il y aura d'étapes.

2. Les fonctions cognitives engagées

Pour De Corte et Verschaffel (2008)³, les élèves doivent faire appel à « *une démarche mentale qui requiert la maîtrise coordonnée de cinq catégories d'outils cognitifs* » :

³ Crahay, M., Verschaffel, L., De Corte, E. & Grégoire, J. (2008). Enseignement et apprentissage des mathématiques: Que disent les recherches psychopédagogiques. Louvain-la-Neuve, Belgique: De Boeck Supérieur.

- Une base de connaissances spécifiques aux mathématiques (symboles, concepts, règles) qui doivent être organisées de façon cohérente constituant « *la table des matières des mathématiques en tant que discipline* ».

- Des stratégies de recherche en situation de problèmes augmentant la probabilité de trouver une solution correcte puisqu'elles induisent une approche systématique de la tâche.

- Des connaissances métacognitives comme savoir observer, savoir être attentif, savoir gérer ses émotions, savoir utiliser sa mémoire...

- Des stratégies d'autorégulation cognitives et conatives. Selon Focant et Grégoire (2008), « *il existe quatre stratégies majeures d'autorégulation cognitive : la détermination du but, la planification, le contrôle et l'ajustement* ».⁴

- Des croyances à distinguer en trois catégories : celles liées à sa relation avec la résolution de problèmes, celles s'appuyant sur le contexte social et enfin celles concernant le domaine mathématique lui-même.

Pour Barouillet et Camos (2003), comprendre un problème c'est construire une représentation. Ainsi, « *le sujet sélectionnerait le schéma correspondant à l'organisation relationnelle des données et mettrait en œuvre les procédures pertinentes* »⁵ mais certains problèmes ne correspondent pas directement à des schémas utilisables. C'est pour cela qu'il faut apporter une importance particulière à l'énoncé permettant d'activer un schéma adéquat pour se représenter le problème. C'est pourquoi ces deux chercheurs voient l'importance de proposer des situations problèmes proche de la réalité.

3. Résoudre des problèmes

On appelle « problème type » une situation proposée qui relève des quatre opérations (addition, soustraction, multiplication ou division) où l'élève devra identifier le bon type pour résoudre la tâche.

⁴ Focant, J. & Grégoire, J. (2008). Chapitre 8. Les stratégies d'autorégulation cognitive : une aide à la résolution de problèmes arithmétiques. Dans *Enseignement et apprentissage des mathématiques: Que disent les recherches psychopédagogiques* (pp. 201-221). Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur.

⁵ Barouillet, P., & Camos, V. (2003). Savoirs et savoir-faire arithmétiques et leurs déficiences. In M. Kail et M. Fayol (Eds.), *Les sciences cognitives et l'école. La question des apprentissages* (pp. 307-351). Paris : PUF.

Ainsi, l'élève apprend à suivre une démarche et à capter les indices nécessaires à la résolution des différents problèmes. Même si les problèmes types n'excluent pas une phase de découverte et de recherche, il semblerait que l'entraînement soit le moyen le plus efficace pour que la résolution devienne plus fluide et mécanique. Il faut noter que ces problèmes types peuvent être à étapes et faire intervenir plusieurs opérations différentes. L'élève, en fonction d'un contexte, devra être capable d'identifier et d'appliquer une procédure déjà connue.

Selon Henaff (2014)⁶, l'apprentissage de la résolution de problèmes est bien déterminé. Effectivement, dès la grande section, cet apprentissage débute sans que des compétences en calcul soient mobilisées : comparaison, augmentation, diminution, distribution, soit, des situations relevant des quatre opérations. Ensuite, le CP est dans la continuité avec la résolution de problèmes à une opération avec l'utilisation des calculs additifs et soustractifs. C'est à partir du CE1 que les élèves vont peu à peu disposer des connaissances et des savoir-faire nécessaires pour aller du réel vers l'abstrait.

Ainsi, le CE1 est « le niveau charnière », puisque les élèves sont confrontés aux problèmes numériques mais également aux techniques opératoires de l'addition, de la soustraction et la multiplication à un chiffre. Ainsi, les apprentissages des objets mathématiques (les techniques opératoires) sont directement utilisés dans la résolution de problèmes.

Henaff propose une démarche d'apprentissage en trois temps :

- La résolution des problèmes par manipulation : les élèves résolvent des problèmes relevant de toutes les catégories en manipulant (pions, jetons, objets diverses) pour les aider à comprendre les situations. Cette manipulation permet de stimuler le réel et de démarrer la résolution de problèmes sans affronter l'utilisation des outils mathématiques. C'est également l'occasion d'installer une méthodologie. Cette étape peut être associée aux schémas mais il faut noter que c'est un vrai casse-tête pour certaines résolutions.

- La catégorisation des problèmes : les élèves identifient les caractéristiques pour déterminer les catégories des différents problèmes. Elle commence en appui sur les procédures de manipulation pour laisser place peu à peu aux opérations.

⁶ Henaff, C. (2014). *Résoudre des problèmes Apprendre à comprendre les situations mathématiques CE1*. Retz

Il faut effectuer des rappels réguliers pour consolider les repères installés et amener de nouvelles catégories.

- L'apprentissage du choix de l'opération : les élèves identifient le lien entre une catégorie de problèmes et l'opération qui lui est associée, c'est donc l'étape de l'abstraction. On distingue deux temps dans cette étape, le temps collectif et individuel pour apprendre une opération spécifique puis le temps pour s'entraîner et automatiser ayant pour objectifs l'efficacité et la rapidité. Lors de ce temps, l'étayage de l'enseignant est primordial.

4. La classification des « problèmes types »

Vergnaud (1982), théoricien des mathématiques, distingue six types de problèmes. Nous nous intéresserons aux quatre types les plus fréquemment utilisés à l'école élémentaire.⁷

Type 1 : « problèmes de transformation d'état »

Un état initial subit une transformation pour aboutir à un état final. Ce type de problèmes peut aboutir à trois recherches différentes :

- Recherche d'un état final

Exemple : J'ai 2 petites voitures et j'en achète 1. Combien en ai-je maintenant ?

- Recherche de la transformation

Exemple : J'avais 2 billes avant la récréation. Maintenant, j'en possède 5. Combien ai-je gagné de billes ?

- Recherche de l'état initial

Exemple : J'ajoute 2 bonbons dans mon sachet. Maintenant, il y'en a 6. Combien y'avait-il de bonbons dans le sachet ?

Les exemples ci-dessus correspondent à des transformations additives, ces problèmes peuvent être également soustractifs. Il existe alors six possibilités de transformations d'états.

⁷ http://www.ac-grenoble.fr/ien.haut-gresivaudan/IMG/pdf/Typologie_des_problemes_additifs_et_multiplicatifs_cycle_2.pdf

Dès le cycle 2, les élèves doivent se rendre compte de la nécessité d'utiliser la soustraction et l'addition pour ce type de problèmes. On relève tout de même que les problèmes additifs seront plus abordables que les problèmes soustractifs dans un premier temps.

Type 2 : « problèmes de composition d'état »

Les situations portent sur trois grandeurs où deux d'entre elles se composent pour arriver à la troisième. La recherche porte alors sur deux ordres :

- La recherche du composé

Exemple : J'ai 2 billes rouges et 3 billes bleues. Combien ai-je de billes ?

- La recherche d'une partie

Exemples : J'ai 10 billes dont 6 bleues. Combien ai-je de billes rouges ?

ou J'ai 10 billes dont 4 rouges. Combien ai-je de billes bleues ?

Ces deux types sont à étudier dès le CP.

Type 3 : problèmes de « comparaison ».

Dans ces problèmes, on compare deux états. Ainsi, on retrouve très souvent les expressions « de plus » et « de moins ». Il existe plusieurs possibilités :

- Recherche de l'un des états avec un référent qui ne va pas varier et un élément référé.

Exemples : Mon frère à 7 ans. J'ai 3 ans de plus que lui. Quel âge ai-je ?

ou Mon frère à 3 ans de moins que moi, j'ai 10 ans. Quel âge à mon frère ?

La comparaison de ces deux états peut être négative ou positive, il existe alors quatre possibilités différentes.

Soit E1 : le référent, E2 : le référé et C : la comparaison

E1 ? E2 C +	E1 E2 ? C +	E1 ? E2 C -	E1 E2 ? C -
--	--	--	--

- Recherche de la comparaison

Exemple : Dans une boîte, il y'a 5 bonbons. Dans la deuxième, il y'en a 15. Combien y'a-t-il de bonbons en plus dans la deuxième boîte ?

ou Dans une boîte il y'a 20 biscuits. Dans la deuxième, il y'en 15. Combien y'a-t-il de bonbons en moins dans la deuxième boîte ?

Les six possibilités sont à étudier durant le cycle 2, pour autant, les expressions « de plus que » et « de moins que » sont difficiles à comprendre, il faut donc privilégier des situations problèmes simples qui peuvent se matérialiser.

Type 4 : problèmes de « composition de transformation » :

Dans ce type de problèmes, on ne s'intéresse pas à des états mais à l'effet qui résulte de plusieurs transformations.

Exemple : Ce matin, j'ai perdu 5 billes. Cet après-midi, j'ai rejoué et j'en ai gagné 15. Quel est le bilan de ma journée ?

ou Ce matin j'ai gagné 10 billes mais j'en ai perdu 5 à la récréation. Quel est le bilan de ma journée ?

On peut faire varier le nombre de transformation de ce type de problème. Il faut noter qu'il est difficile de conceptualiser et qu'il est plutôt à aborder avec des élèves de cycle 3. Il peut être amené dès le cycle 2 mais il faut prévoir un temps suffisamment long pour l'étudier tel un problème de recherche.

Selon Vergnaud, il est indispensable de proposer tous ces types pour entraîner les élèves à la résolution de problèmes et leur faire prendre conscience de cette variété utilisant les additions et les soustractions.

De même, tout comme Henaff, ce chercheur pense qu'il est nécessaire de se construire une représentation (dessin, schéma) et d'avoir des outils de référence pour s'entraîner à reconnaître les différentes catégories.

Ces problèmes types ne suffisent pas à obtenir des acquisitions solides qui pourront être transférées dans d'autres contextes. Ainsi, il semble important de compléter avec d'autres types de problèmes : les problèmes de recherche, appelés aussi, situations-problèmes.

5. Les problèmes de recherche dans le parcours des apprentissages

D'après les programmes de 2016, « *l'apprentissage des mathématiques développe l'imagination, la rigueur et la précision, ainsi que le goût du raisonnement* ⁸ ». La rigueur et la précision sont enseignées dans la résolution de problèmes simples puisque les élèves doivent suivre une démarche : lecture de l'énoncé, repérage de la question et des informations utiles, résolution et réponse au problème. Il n'en va pas de même pour l'imagination et le goût du raisonnement, il faut alors élever le niveau de résistance des problèmes.

Il semble alors pertinent d'intégrer les problèmes de recherche pour répondre à ces impératifs. Par définition un problème de recherche est un problème « *pour chercher* » où les élèves « *ne disposent pas de solution déjà éprouvée et pour lesquels plusieurs démarches sont possibles* ⁹ ».

Merieu (2007) utilise le terme de « situation-problème » pour définir ces problèmes de recherche : « *La situation-problème est parfois, effectivement, utilisée comme une énigme ou une simple accroche. En réalité, ses éléments structurants sont une question, un enjeu, un vrai problème qui se pose, un tâtonnement, une recherche, une confrontation entre pairs, l'émergence d'un obstacle, l'identification des ressources et le repérage de celles qui vont permettre de surmonter l'obstacle. Et puis, point très important sur lequel j'ai insisté dans d'autres ouvrages, la formalisation des acquis et, à travers celle-ci, la question du transfert.* ¹⁰ »

En proposant ce genre de raisonnement, l'élève est poussé à apprendre par lui-même en faisant appel à sa créativité et à sortir de ses pensées cloisonnées. Ces situations peuvent donc être un obstacle pour les bons élèves puisqu'ils vont devoir dépasser leurs difficultés et ne pas appliquer une procédure habituelle. Contrairement aux élèves en difficulté qui ont l'habitude de prendre des chemins détournés.

Ainsi, pour Merieu (2007), les situations-problèmes permettent à l'élève d'être acteur de ses apprentissages puisqu'il découvre et résout par lui-même. C'est donc un moyen de développer la motivation, la persévérance et la réflexion des élèves.

⁸ (2015). Bulletin officiel spécial n°11 du 26 novembre 2015.

http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=33400

⁹ (2012) DSDEN de la Moselle – Circonscription de Metz-Nord.

<http://www4.ac-nancy-metz.fr/ien57metznord/spip.php?article205>

¹⁰ (2007) M.BLIN, J.PERRU. Les situations-problèmes...vingt ans après. *Echanger*. Congrès du 17ème Salon national Pédagogie Freinet, organisé par l'Institut Coopératif de l'Ecole Moderne. Académie de Nantes.

C'est pourquoi, les problèmes pour chercher permettent de valoriser les élèves et participent à la construction d'une meilleure estime d'eux-mêmes.

De plus, cette activité a pour but de développer chez l'élève un comportement de recherche et des compétences méthodologiques comme l'émission et le test d'hypothèses, la gestion d'essais successifs, l'élaboration d'une solution et l'argumentation.

Ainsi, pour mettre les élèves dans un comportement de recherche, l'énoncé doit être motivant et susciter chez eux un sentiment de défi intellectuel.

On relève plusieurs problèmes de recherche :

- les problèmes à étapes

Exemple : Marilou a cueilli 18 tulipes rouges et autant de tulipes bleues. Elle a aussi cueilli 14 tulipes jaunes. Elle fait des bouquets de 5 tulipes, puis elle vend tous les bouquets 4€ chacun. Combien gagne-t-elle d'argent en vendant tous les bouquets ?

- les problèmes à essais successifs

Exemple : Julie est allée au zoo. Elle a vu des chameaux et des dromadaires. Elle a compté les bosses et les pattes : il y avait 10 bosses et 24 pattes. Combien a-t-elle vu de chameaux et de dromadaires ?

- les problèmes de tous les possibles

Exemple : Pour se déguiser, un clown dispose de : 2 chapeaux (un rouge, un bleu), 2 vestes (une violette, une jaune), 3 pantalons (un marron, un noir, un vert). Combien de costumes différents le clown peut-il faire ?

- les problèmes longs

Exemple : Fifi et Fafa, les deux renards, sont entrés dans le poulailler. Fifi a mangé 4 poules et Fafa a fait la même chose. Mais ! Avant chaque poule avait mangé 2 petites vipères. Mais ! Drôle d'histoire ! Avant, chaque vipère avait mangé 5 souris. Combien de souris ont été mangées en tout ?

Ces quatre exemples de problèmes de recherche demandent aux élèves de faire appel à une certaine imagination et raisonnement.

Toutes ces recherches amènent à émettre l'hypothèse suivante : ***la mise en place d'entretiens cognitifs permettrait de rendre plus autonomes et efficaces les élèves dans la recherche et dans la résolution de problèmes que ce soit pour la compréhension des énoncés que pour la démarche à effectuer.*** Afin de répondre aux exigences des programmes de 2016, je m'intéresserai à la démarche cognitive des élèves face à une situation-problème.

V. L'expérimentation

1. La population étudiée

La population étudiée se situe dans une classe à double niveau CP/CE1. Dans cette recherche, nous ne prendrons pas en compte les 5 élèves de CP. La population est donc composée de 3 filles et 13 garçons. L'école se situe dans une zone rurale plutôt favorisée.

2. La démarche expérimentale

La démarche expérimentale sera effectuée en deux temps.

Dans un premier temps, j'évaluerai les réussites et difficultés des élèves à partir de problèmes relevant des quatre opérations : addition, soustraction, multiplication et division. Cette évaluation me permettra d'orienter mes entretiens vers deux élèves en réussite et deux élèves en difficulté.

Dans un second temps, je m'entretiendrai avec chaque élève pendant environ cinq minutes pour vérifier leur compréhension et appréhender leurs démarches à partir d'un questionnaire ouvert.

Ces entretiens seront réalisés pendant une séance de mathématiques puisque tous les élèves seront occupés à faire un travail. Les élèves devront tous résoudre le même problème de recherche. Ce problème est tiré du manuel *Résoudre des problèmes* de Christian Hénaff.

J'ai modifié volontairement le personnage du problème par un prénom d'élève de la classe pour enrôler et motiver mes élèves.

Problème proposé :

« X est allé au zoo ce week-end. Il a vu des chameaux et des dromadaires. Il a compté les bosses et les pattes : il y avait 10 bosses et 24 pattes. Combien a-t-il vu de chameaux et de dromadaires ? »

Lorsque l'expérimentation est mise en place, mes élèves ne sont pas habitués aux problèmes de recherche, ils avaient seulement rencontré deux problèmes à étapes. Il s'agit ici d'un problème à essais successifs qu'on pourrait résoudre grâce à une équation si on n'utilisait une procédure experte (cf annexe 1).

3. L'entretien

L'objectif de l'entretien est d'accompagner le cheminement réflexif des élèves en tenant compte de leurs difficultés et réussites. J'ai choisi deux élèves qui ne rencontrent pas de difficultés en mathématiques (élèves A et B) et deux autres pour qui il peut apparaître quelques lacunes (élèves C et D).

J'aurai pu effectuer ces entretiens lors des récréations mais j'y voyais plusieurs contraintes comme le fait que les élèves prennent cet exercice pour une sanction et ne soient pas concentrés dans la résolution. De même je prenais le risque d'interroger les élèves non pas en cours d'une réflexion mais d'une situation de redécouverte.

Je ferai en sorte d'interroger mes quatre élèves lorsqu'ils seront en pleine réflexion dans un coin de la classe éloigné des autres camarades. Ces informations seront enregistrées pour pouvoir travailler en aval sur ce qui a été dit et être entièrement consacré aux discours des élèves au moment de l'entretien.

J'ai choisi d'effectuer un questionnaire ouvert où je suivrai le cheminement de la réflexion des élèves. Pour cela, je poserai des questions relevant de différents critères (déchiffrement, compréhension, abstraction mathématique, recherche d'informations, inférences internes/externes, capacité d'autoévaluation) pour effectuer une analyse croisée des quatre entretiens afin de répondre à ma problématique.

Il faut noter qu'un entretien reste subjectif et qu'il dépend des réponses proposées par les élèves et de sa démarche. Ainsi, je respecterai la trame chronologique de ce questionnaire pour tous les élèves mais ne poserait pas nécessairement toutes les questions à mes élèves. Effectivement, avant les entretiens, les élèves auront déjà réfléchi par eux-mêmes, certaines questions tels que le nombre de bosses d'un chameau ou d'un dromadaire seront dispensables.

4. Le questionnaire proposé

Question 1 : Relis l'énoncé.

- L'objectif de cette question est de m'assurer que l'élève n'a pas un problème de déchiffrage et a bien connaissance de toutes les informations qui lui sont données.

Question 2 : Qu'est-ce que tu cherches ?

- Cette question a pour but de vérifier la compréhension du problème proposé et de savoir si l'élève arrive à mettre du sens à la question qui lui est posée.

Question 3 : Comment peux-tu faire pour trouver le nombre de chameaux et de dromadaires ?

- Cette troisième question va me permettre de savoir comment l'élève va entrer dans l'abstraction mathématique et de comprendre sa démarche pour résoudre le problème.

Question 4 : Quelles sont les informations de l'énoncé qui vont être utiles pour répondre à ton problème ?

- Cette question permet de s'assurer que l'élève ne va pas faire d'erreur suite à une mauvaise lecture des données.

Question 5 : Combien de pattes à un chameau/un dromadaire ? Combien de bosses à un chameau ? Combien de bosses à un dromadaire ?

- Cette question permet de vérifier si l'élève fait des inférences internes/externes et arrive à mettre en relation les informations du texte avec ses propres connaissances.

Question 6 : As-tu le bon nombre de pattes et de bosses ?

- Cette question permet de savoir si l'élève est capable de s'autoévaluer et de se corriger si nécessaire.

Question 7 : Combien as-tu de chameaux et de dromadaires ?

- Cette dernière question démontre si l'élève a réussi à sortir de l'abstraction mathématique pour revenir au problème proposé. Elle va également confirmer si l'élève a fait les bonnes inférences internes et externes (notamment la différence de bosses entre le chameau et le dromadaire).

VI. Analyse des résultats

1. Analyse individuelle

Avant de confronter les quatre entretiens effectués, il me semble important de faire un résumé de chaque entretien.

Pour commencer, l'élève A (*cf annexes 2 et 6*) a un bon niveau en mathématiques que ce soit en numération qu'en résolution de problèmes. Dans un premier temps, on remarque que ce problème pour chercher le déstabilise. Effectivement, habitué à des procédures et logiques mathématiques, cette situation-problème n'est pas totalement comprise et l'élève semble hésitant. Pour autant, ses facilités mathématiques lui permettent rapidement d'accéder à la compréhension. Effectivement, sa production écrite témoigne d'un détachement total avec la réalité pour résoudre ce problème. Ainsi, l'élève, en procédant par essais/erreurs, adopte une bonne démarche de résolution. Par exemple, il commence par le nombre de pattes pour trouver les animaux. Il résout ce problème sans rencontrer de grosses difficultés et réussit à trouver la solution de ce problème.

L'élève B (*cf annexes 3 et 7*) a également un bon niveau en mathématiques et ne présente pas de difficultés dans la résolution de problèmes. Effectivement, cet élève a une bonne compréhension et représentation des énoncés. Ainsi, pour ce problème, il procède par essais/erreurs pour trouver la solution. On remarque que l'élève B rencontre plus de difficultés que l'élève A concernant la numération. Sa production écrite témoigne notamment d'un rattachement à la réalité pour se représenter le problème. Cependant, il arrive à résoudre ce problème assez aisément. Ainsi, la compréhension du problème semble être aussi importante que la maîtrise du système de numération.

L'élève C (*cf annexes 4 et 8*) a un bon niveau en numération mais présente plus de difficultés dans la résolution de problèmes. Dès le début de l'entretien, l'élève présente des difficultés à répondre à la question « *qu'est-ce que tu cherches ?* », cela témoigne d'un souci de compréhension de l'énoncé. De même, on remarque que sur sa production, il est écrit « =36 », on suppose alors que l'élève a additionné des données écrites sans leur donner de sens : « **24 pattes...10 bosses...** » et ajouté une information orale « *un chameau a 2 bosses* ». De même, la capacité à faire appel à ses inférences externes semble être à frein à la compréhension : « *M : Tu vas mettre combien de pattes par animal ? E : 6... M : Ah, un chameau à 6 pattes ? E : Euh 4...* ».

Une fois l'énoncé saisi, l'élève arrive à résoudre ce problème grâce à un bon usage des nombres. Celui-ci utilise un algorithme « au hasard » pour répartir les bosses et procède ensuite par essais/erreurs.

L'élève D (cf annexes 5 et 9) présente plus de lacunes en mathématiques que ce soit en numération qu'en résolution de problèmes. Au début de l'entretien, on remarque que la compréhension de l'élève est confuse lorsqu'il répond à « *qu'est-ce que tu cherches ?* » mais ne semble pas éprouver de difficultés à retrouver les données de l'énoncé. Cela montre donc que l'élève est habitué à utiliser la procédure de résolution de problèmes. Si l'on se réfère au travail individuel fait en amont (haut de la feuille de l'annexe 9), la représentation semble être compliquée. Au moment de passer au raisonnement, ces difficultés se confirment, les opérations mentales semblent être confuses : « M : *Tu commences par les bosses ?* E : *Les pattes ?* M : *Par quoi tu penses qu'il faut commencer ?* E : *Les pattes.* M : *Pourquoi ?* E : *Parce qu'après on a les chameaux et puis on met les bosses.* » L'élève a donc besoin d'une aide pour l'organisation de la résolution de ce problème. Pour autant, il parvient à trouver la solution de ce problème même si la démarche est plus étayée.

2. Analyse croisée

La compréhension et le sens du problème

Pour résoudre cette situation-problème, l'axe majeur est la compréhension de l'énoncé et de la question. Effectivement, tous les élèves sont déstabilisés par la situation proposée. Cette déstabilisation se retrouve dans les quatre entretiens. Tous les élèves ont besoin de relire l'énoncé pour savoir ce qu'ils doivent chercher. Dans un premier temps, lorsque je pose la question « *qu'est-ce que tu cherches ?* », seulement l'élève B répond correctement : « *combien il y'a de chameaux et de dromadaires* », tous les autres ont besoin d'être accompagnés. On remarque donc que l'élève A qui est pourtant très performant en résolution de problèmes types ne réussit pas à contextualiser le problème. Les élèves C et D qui ont plus de difficultés en mathématiques ont dû mal à discerner distinctement ce qu'ils doivent chercher mais saisissent le sens du problème.

Ainsi, les propos de Philippe Merieu sont justifiés puisque les bons élèves ne comprennent pas plus aisément cet énoncé que les élèves en difficulté.

L'abstraction mathématique et la démarche effectuée

Si nous nous intéressons à la démarche effectuée par chaque élève en prenant en compte les entretiens et les traces écrites, nous pouvons observer quatre démarches différentes.

Les productions des élèves A et C sont très ressemblantes. On remarque que ces deux élèves décontextualisent la situation. Ils remplacent tous les deux les pattes par des bâtons et ne rattachent pas directement les bosses des chameaux et dromadaires. Ils entrent donc dans l'abstraction mathématique en regroupant par quatre des bâtons puis en distribuant des bosses représentées par des ponts. Si l'on se réfère à leurs entretiens, les élèves n'ont pas la même manière d'aborder ce problème. L'élève A avait déjà commencé sa recherche avant l'entretien et la réajuste pendant l'entretien alors que l'élève C recommence sa recherche. L'élève A, à l'aise en numération ne compte pas à voix haute et alors que l'élève C a besoin de compter de un en un à voix haute.

Les productions des élèves B et D sont relativement proches puisqu'elles sont toutes les deux proches du contexte du problème. On déduit alors que le sens du problème passe par une représentation de la réalité. Effectivement, ces deux élèves dessinent des animaux pour pouvoir s'approprier et résoudre le problème. Concernant les entretiens, les élèves n'adoptent pas les mêmes démarches. L'élève B part du principe qu'il n'y a que des dromadaires et à ensuite procéder par élimination alors que l'élève D attribue « au hasard » des bosses sur le dos des animaux.

Les quatre démarches sont donc différentes mais toutes montrent que les élèves sont motivés, persévérants et en réflexion. Les situations-problèmes, lorsque le sens est saisi, sont donc vécus comme « un challenge » par ces élèves.

Faire appel aux inférences internes et externes

Au cours de la démarche de recherche, les élèves doivent faire appel à des inférences internes et externes. Par définition, les inférences internes sont les informations fournies dans le texte et les inférences externes sont les connaissances générales du lecteur. Pour comprendre le problème et réussir à le résoudre, les élèves ont besoin de faire appel à ces deux types d'inférences.

Les inférences internes utiles sont « 24 pattes », « 10 bosses », « chameaux et dromadaires » et les inférences externes nécessaires pour résoudre ce problème sont

qu'un animal a quatre pattes et qu'un chameau possède deux bosses alors qu'un dromadaire en possède une. Il faut noter que cette dernière information a été donnée et notée au tableau lors de la lecture collective du problème.

Concernant les inférences internes, deux entretiens montrent que les élèves auraient pu échouer à la résolution de ce problème suite à des erreurs d'inattention. Effectivement, les élèves A et C confondent le nombre de pattes et de bosses. Ainsi, inciter les élèves à surligner les informations utiles de l'énoncé avant de commencer la résolution pourrait éviter ce genre de confusion et les rendre plus autonomes dans leurs démarches.

Ensuite, les inférences externes auraient également pu mettre en échec les élèves. Pour commencer, l'élève C ne semble pas mettre en relation ces connaissances personnelles, soit, le nombre de pattes d'un animal avec la question posée. Cet élève a eu besoin d'une réorientation pour pouvoir effectuer son problème. De même, avant de les mettre en recherche, il m'a semblé important de rappeler aux élèves le nombre de bosses d'un chameau et d'un dromadaire pour permettre à tout le monde de réussir ce problème. Cette information a été utile puisque seulement l'élève C fait une confusion au moment de répondre au problème. On pourrait donc émettre l'hypothèse que si ce problème avait été résolu par petits groupes, l'élève C aurait été corrigé par ses camarades et l'aurait réussi.

L'autocorrection : essais/erreurs

Lors de ces entretiens, j'ai fait en sorte de ne pas influencer les élèves dans leurs procédures, mes questions avaient pour but de les amener à s'interroger et de les faire réussir. Etant un problème à essais successifs, tous les élèves adoptent une démarche essais/erreurs. Tous les élèves font des groupements de quatre pour avoir le nombre d'animaux mais n'ont pas les mêmes stratégies pour trouver le nombre de chameaux et de dromadaires.

Les élèves A et B émettent l'hypothèse qu'il n'y a que des chameaux. Ainsi, ils arrivent à la solution de ce problème en remplaçant des chameaux par des dromadaires. Alors que l'élève A « transforme » ses animaux en barrant une bosse sur deux, l'élève B redessine des animaux. En agissant ainsi, l'élève B présente plus de difficultés à trouver la solution du problème.

On remarque alors que ces deux élèves, qui ont des procédures similaires, n'ont pas la même réflexion puisque l'un est entré dans l'abstraction mathématique alors que l'autre a besoin d'un rattachement à la réalité.

Les élèves C et D attribuent les bosses « au hasard ». L'élève C choisit un algorithme « 2-1-2-1 » alors que l'élève D préfère compter de deux en deux. Ensuite, ces deux élèves réajustent en ajoutant les bosses manquantes. Ces élèves semblent donc plus à l'aide en additionnant plutôt qu'en soustrayant.

Ainsi, malgré des procédures différentes, tous les élèves procèdent par tâtonnement pour pouvoir trouver la réponse. Effectivement, seulement une équation à deux inconnus permettrait de trouver la solution exacte, mais, cette procédure experte ne peut pas être envisagée à l'école élémentaire. Pour autant, il faut noter qu'il est intéressant de confronter tôt les élèves à ce genre de problèmes puisqu'ils sont en mesure de le résoudre.

VII. Conclusion

Pour conclure, cette recherche a permis de mettre en évidence des moyens de rendre autonomes et efficaces les élèves dans la recherche et dans la résolution de problèmes. Il faut noter que cette recherche n'est pas exhaustive et qu'elle ne prend en compte seulement quatre procédures de recherche.

Pour Barouillet et Camos, l'énoncé est particulièrement important dans la construction de la représentation. Effectivement, le problème proposé était proche de la réalité permettant aux élèves de se le représenter. C'est grâce à ce rattachement au réel que ces élèves ont accédé à la compréhension du problème. Il est donc primordial d'amener une situation-problème comme une péripétie vécue.

Même si cette expérimentation ne portait pas sur la résolution de problèmes types, il faut noter qu'il est important de varier la forme des problèmes (types et pour chercher) pour multiplier les situations et inciter les élèves à s'adapter. Cette idée avancée par Hénaff ou Merieu s'est montrée fructifiante. Effectivement, les élèves possèdent un plan de travail de problèmes types en plus de ces problèmes de recherche. J'ai pu observer qu'ils avaient incorporé des procédures qu'ils appliquent dans les problèmes de recherche comme le fait d'avoir fait des regroupements par quatre auxquels ils sont habitués avec les problèmes de division.

De même, Hénaff prône l'importance de passer par la manipulation pour résoudre un problème. Les entretiens ont permis à chaque élève de pouvoir comprendre et trouver la solution de ce problème. Cependant, j'aurais eu besoin d'un temps considérable pour m'entretenir avec chaque élève pour accompagner leurs démarches de recherches. C'est pour cela que j'ai proposé une correction collective en passant par la manipulation sur TBI. Ainsi, les élèves ont tous semblé avoir compris grâce à cette interactivité.

Pour Merieu, les situations-problèmes sont un moyen de faire appel à la créativité et être acteur de ses apprentissages. Effectivement, les quatre élèves, quel que soit leur niveau en mathématiques ce sont montrés motivés, persévérants et ont semblé aimer ce moment de réflexion. Pour autant, je participais à l'orientation de leur réflexion. Ainsi, pour rendre autonome les élèves, on pourrait imaginer une résolution par petits groupes en prenant en considération les niveaux des élèves.

En alliant les exigences des programmes de 2016 « *l'apprentissage des mathématiques développe l'imagination, la rigueur et la précision, ainsi que le goût du raisonnement* » et ma problématique « **rendre plus autonomes et efficaces les élèves de CE1 dans la recherche et dans la résolution de problèmes** », l'entraînement et la différenciation semblent être deux axes majeurs.

En effet, plus les élèves auront l'habitude de se confronter à des problèmes types et de recherche plus ils incorporeront des procédures et des réflexes. Ainsi, les élèves sembleraient gagner en efficacité et en autonomie.

Aussi, plus les situations seront adaptées aux besoins des élèves, plus les élèves seront dans la capacité de développer leur créativité. Cela passe alors par une différenciation que ce soit dans la nature des problèmes que dans les modalités de travail proposées. Tous ces aménagements permettraient de permettre aux élèves de progresser et d'accroître leur efficacité et autonomie.

Ainsi, les situations-problèmes permettent de développer des compétences faisant interagir plusieurs domaines d'enseignements. Il est donc primordial d'en proposer aux élèves et ce dès le cycle 1, non seulement pour améliorer le raisonnement, la persévérance et la créativité mais également pour valoriser les élèves et participer à une meilleure estime d'eux-mêmes.

VIII. Bibliographie

1. Ouvrages

Descaves A., Bohême B. (2009). *Activités numériques et résolution de problèmes au cycle 2*. Hachette Education.

De Vecchi G., (2005). *Une banque de situations-problèmes tous niveaux – tome 2*. Hachette Education.

Henaff, C. (2014). *Résoudre des problèmes Apprendre à comprendre les situations mathématiques CE1*. Retz.

2. Articles

Barrouillet, P., & Camos, V. (2003). Savoirs et savoir-faire arithmétiques et leurs déficiences. In M.Kail et M. Fayol (Eds.), *Les sciences cognitives et l'école. La question des apprentissages* (pp. 307-351). Paris : PUF.

Blin M., Perru J. (2007) Les situations-problèmes...vingt ans après. *Echanger*. Congrès du 17ème Salon national Pédagogie Freinet, organisé par l'Institut Coopératif de l'Ecole Moderne. Académie de Nantes.

Crahay, M., Verschaffel, L., De Corte, E. & Grégoire, J. (2008). Enseignement et apprentissage des mathématiques: Que disent les recherches psychopédagogiques. Louvain-la-Neuve, Belgique: De Boeck Supérieur.

Focant, J. & Grégoire, J. (2008). Chapitre 8. Les stratégies d'autorégulation cognitive : une aide à la résolution de problèmes arithmétiques. Dans *Enseignement et apprentissage des mathématiques: Que disent les recherches psychopédagogiques* (pp. 201-221). Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur.

3. Webographie

(2015). Bulletin officiel spécial n°11 du 26 novembre 2015.
http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=33400

(2013) Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation. http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=73066

(2012) DSDEN de la Moselle – Circonscription de Metz-Nord.
<http://www4.ac-nancy-metz.fr/ien57metznord/spip.php?article205>

(2011) La résolution de problème cycle 2 et 3.
http://www.ac-grenoble.fr/ien.g4/IMG/pdf/RESOL_PB_Pour_le_site_G4_SEPT_2011.pdf

(2010) Comment différencier en mathématiques ? Résolution de problèmes au cycle 2.
<http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/maths-sciences-et-technologie/scenarios-pedagogiques/comment-differencier-en-mathematiques-resolution-de-problemes-au-cycle-2-681848.kjsp>

Typologie des problèmes additifs et soustractifs (Classification de Gérard Vergnaud)
http://www.ac-grenoble.fr/ien.haut-gresivaudan/IMG/pdf/Typologie_des_problemes_additifs_et_multiplicatifs_cycle_2.pdf

IX. Annexes

Annexe 1 : La résolution experte

Soit c le nombre de chameaux et d le nombre de dromadaires.

$$\begin{cases} 2c + d = 10 \Leftrightarrow d = 10 - 2c \\ 4c + 4d = 24 \end{cases}$$

$$4c + 4(10 - 2c) = 24$$

$$4c + 40 - 8c = 24$$

$$4c = 16$$

$$\mathbf{c = 4}$$

$$8 + d = 10$$

$$\mathbf{d = 2}$$

Il y a 4 chameaux et 2 dromadaires.

Annexe 2 : Entretien avec l'élève A

(L'élève relit l'énoncé à voix haute)

M : Qu'est-ce que tu cherches ?

EA : Euh...le nombre de chameaux.

M : Que le nombre de chameaux ?

EA : Et le nombre de... oui que le nombre de chameaux.

M : Ah bon ? Il y'a autre chose non ?

EA : Ah oui de chameaux et de dromadaires !

M : Le nombre de chameaux et de dromadaires... Quelles sont les informations utiles ? Les informations importantes...

EA : Euh... Combien... 24 bosses...

M : 24 bosses, tu es sur ?

EA : 24 pattes et 10 bosses.

M : Comment tu vas faire maintenant ?

EA : Bah moi j'ai fait des pattes...

M : Alors montre-moi...

EA : En fait moi les pattes j'ai fait des traits et j'ai entouré... donc moi j'ai fait des groupes de 4...

M : Dis-moi combien tu as d'animaux.

EA : Ah je me suis trompée...

M : Pourquoi ?

EA : En fait il y'en a 6 pas 5...

M : Mais alors on a 6 chameaux ? 6 dromadaires ? Rappelle-moi le nombre de bosses en tout...

EA : 24 !

M : Non 24 pattes !

EA : 10 bosses !

M : Alors fais-moi les bosses maintenant...

EA : Euh... je vais en faire 2... parce que ça va donner 10 si j'en mets 2...

M : Alors vas-y, essaye...

EA : Ah ! Y'en a 12 !

M : Bah non, moi j'en veux 10. Alors qu'est-ce que tu peux faire ?

EA : Bah... euh... j'enlève 2...

M : 2 sur le même ?

EA : Non 1 et 1...

M : Donc tu as combien de chameaux et de dromadaires ?

EA : Bah les chameaux, y'en a... 4 ... et les dromadaires y'en a 2...

Annexe 3 : Entretien avec l'élève B

(L'élève relit l'énoncé à voix haute)

M : Qu'est-ce que tu cherches ?

EB : Combien il y a de chameaux et de dromadaires.

M : Comment tu peux faire pour trouver le nombre de chameaux et de dromadaires ?

EB : Bah on met leurs pattes et comme il y a 10 bosses on fait 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10. Donc y a 0 dromadaire mais y'a pas 24 pattes...

M : Alors moi je veux 24 pattes et 10 bosses... Donc comment tu peux faire ?

EB : En mettant un dromadaire.

M : En mettant un dromadaire et donc en enlevant un chameau... Est-ce que maintenant tu as 24 pattes ?

EB : Euh... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17...

M : Ah, tu viens de le barrer celui-là... Par quoi pourrais-tu commencer pour être sûr d'avoir 24 pattes ?

EB : Euh... on peut mettre un dromadaire de plus...

M : Moi je veux 24 pattes...

EB : Tu enlèves encore un chameau et tu remplaces par un dromadaire...

M : Ok...

EB : Voilà et donc 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17...

M : Tu l'as barré...

EB : Ah oui... 17 18 19 20 21 22 23 24.

M : Alors est-ce que tu as tes 24 pattes ?

EB : Oui

M : Est-ce que tu as tes 10 bosses ?

EB : 1 2 3 4 5 6 7 8 !

M : Comment peux-tu faire pour avoir tes 10 bosses ?

EB : Ah ! Je remplace un dromadaire par un chameau... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

M : Est-ce que tu as toujours tes 24 pattes ?

EB : Euh...

M : Bah non, tu as 20 pattes...

EB : Ah oui... je rajoute un dromadaire...

M : Déjà, il te manque 4 pattes... tu peux peut-être commencer par ajouter 4 pattes...

EB : Ah oui... et en faisant une bosse...

M : Ok... donc...

EB : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 !

M : Est-ce que tu as le nombre de bosses ?

EB : Euh non...

M : Recompte...

EB : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ! Ah si !

M : Alors combien de dromadaires et combien de chameaux ?

EB : 1 2 dromadaires et 1 2 3 4 chameaux.

Annexe 4 : Entretien avec l'élève C

(L'élève relit l'énoncé à voix haute)

M : Qu'est-ce que tu cherches ?

EC : Je cherche... bah en fait les chameaux ça a 2 bosses et les dromadaires ça a 1 bosse...

M : Donc, qu'est-ce que tu cherches ?

EC : Il faut les mélanger...

M : Oui il faut les mélanger...

EC : Mais je sais pas il y a combien de bosses...

M : Recherche dans l'énoncé...

EC : 24.

M : 24 bosses ?

EC : Euh 10 !

M : 10 bosses... Combien de pattes ?

EC : Euh... 24.

M : Tu vas mettre combien de pattes par animal ?

EC : 6...

M : Ah, un chameau à 6 pattes ?

EC : Euh 4...

M : Alors qu'est-ce que tu cherches maintenant ?

EC : Le nombre de chameaux et de dromadaires...

M : Tu vas faire comment ?

EC : Je fais des traits ?

M : Hum... Alors tu as bien tes 24 pattes ?

EC : Attends... 1 2 3 4... 8... 14... ah y'en a 36 !

M : Non, il y a 24 pattes... Alors combien d'animaux ?

EC : 1 2 3 4 5 6... c'est 22 !

M : Non...

EC : Ah non, il y en a 24...

M : 4, 8,...

EC : 14...

M : Non, 12... 12 plus 4

EC : Euh... 16...20...24

M : Donc tu as combien d'animaux ?

EC : 5 ? Euh 6...

M : Oui tu en as 6. 1 2 3 4 5 6... Je veux 10 bosses maintenant... Tu lui fais combien de bosses à lui ?

EC : Euh...

M : Là, tu as un animal, il a 4 pattes... Donc tu lui fais combien de bosses ?

EC : 2...

M : Là c'est quoi ces 3 bosses ? Pour quel animal ?

EC : Ah oui...

M : Mets tes bosses par animal pour que tu saches...

EC : 2...1...2...1...2...1...

M : Est-ce que tu as bien tes 10 bosses ?

EC : 2...3...5...6...8...9...

M : Il t'en manque une...

EC : Ah oui...

M : Donc combien de dromadaires et de chameaux ?

EC : 1... attends...2 3 4 5 6...

M : Bah non... tu as mis 1 bosse ici...

EC : Ah oui... 1 2 3 4... chameaux

M : Et combien de dromadaires ?

EC : Y'en a 4...

M : 4 chameaux... et donc...

EC : 2 dromadaires.

Annexe 5 : Entretien avec l'élève D

(L'élève relit l'énoncé à voix haute)

M : Qu'est-ce que tu cherches ?

ED : Je dois faire le nombre de chameaux, compter les bosses et puis mettre les pattes par paquet.

M : Ok, alors comment tu fais ? Explique-moi... De quoi tu vas avoir besoin dans l'énoncé ?

ED : Bah... je sais qu'il y a 10 bosses et 24 pattes.

M : Ok... donc comment tu vas savoir le nombre de chameaux et de dromadaires ? Par quoi vas-tu commencer ?

ED : Je vais dessiner les bosses...

M : Tu commences par les bosses ?

ED : Les pattes ?

M : Par quoi tu penses qu'il faut commencer ?

ED : Les pattes.

M : Pourquoi ?

ED : Parce qu'après on a les chameaux et puis on met les bosses.

M : Ok, alors tu les mets par combien les pattes ?

ED : Par 4.

M : Ok, alors c'est parti...

ED : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24, là !

M : Donc là tu as 24 pattes ?

ED : Oui.

M : Maintenant il te faut combien de bosses ?

ED : 10 bosses.

M : Alors comment tu vas faire pour répartir tes 10 bosses ?

ED : Bah là je peux en mettre 2 d'abord...

M : Alors vas-y...

ED : 2... ça fait 4... puis je mets 2... 1 1 et 1.

M : Alors ça fait combien ?

ED : Bah 4... 5 6... 8... 9 et je rajoute 1...

M : Donc ça fait combien de chameaux et de dromadaires ?

ED : Donc 3 chameaux...

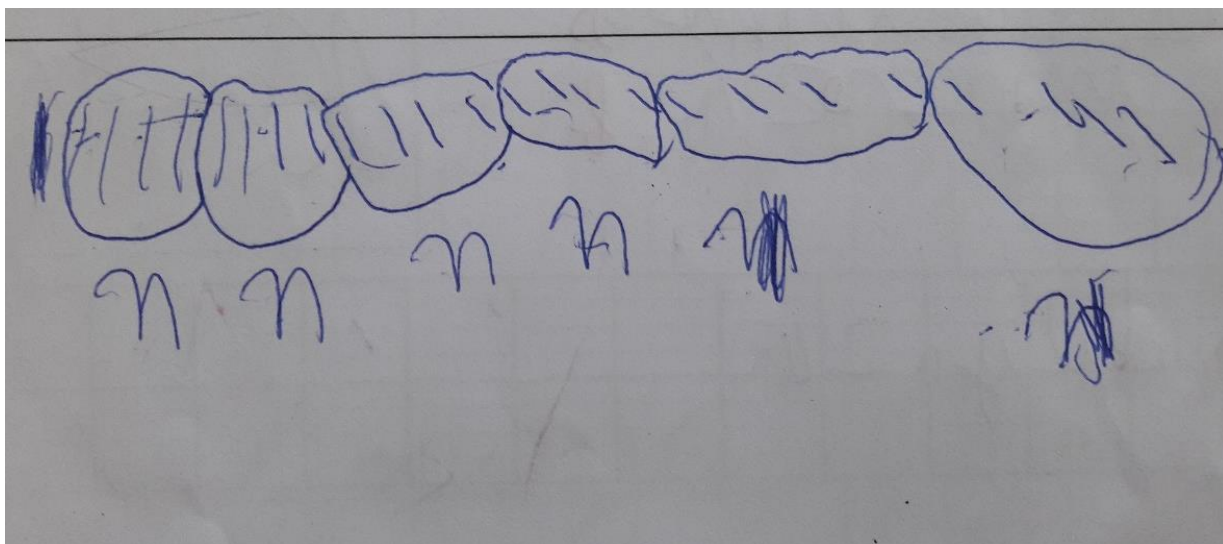
M : Ah bon ?

ED : Euh... 4 chameaux...

M : Oui... et ?

ED : 2 dromadaires.

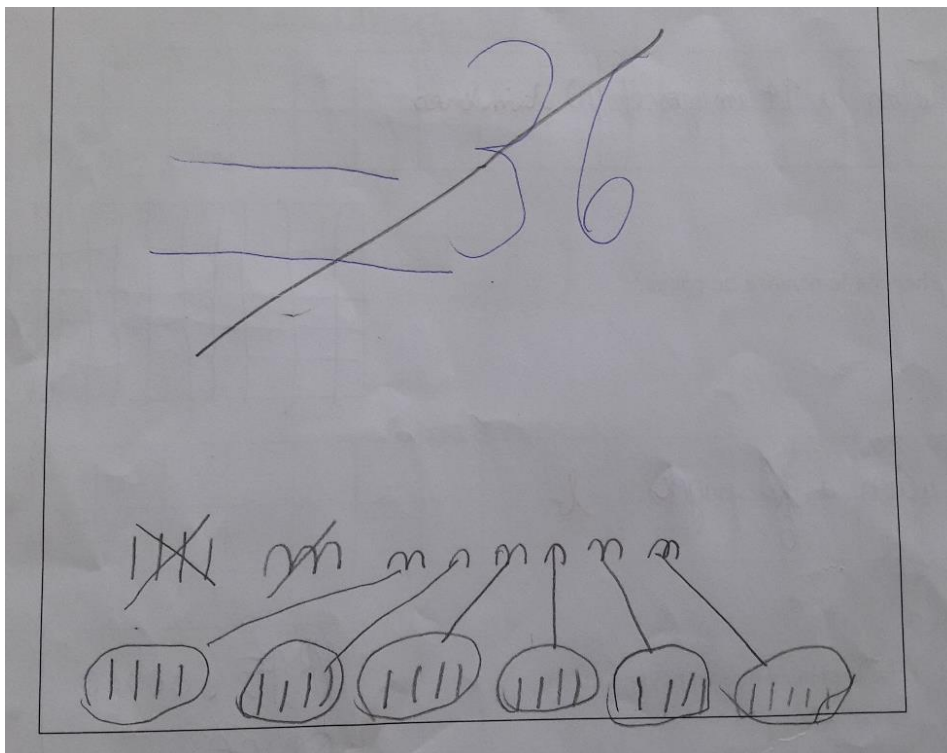
Annexe 6 : Production écrite de l'élève A



Annexe 7 : Production écrite de l'élève B



Annexe 8 : Production écrite de l'élève C



Annexe 9 : Production écrite de l'élève D

