HAL
open science

Ne créons pas des "automaths"... Comment permettre aux élèves, présentant des troubles importants des fonctions cognitives, d'améliorer leur raisonnement en résolution de problèmes numériques ?

Charlotte Lesage

To cite this version:

Charlotte Lesage. Ne créons pas des "automaths"... Comment permettre aux élèves, présentant des troubles importants des fonctions cognitives, d'améliorer leur raisonnement en résolution de problèmes numériques ? . Education. 2015. dumas-01518697

HAL Id: dumas-01518697

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01518697v1

Submitted on 5 May 2017

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.

École supérieure
du professorat
et de l'éducation
Académie de Lille
Lille Nord de France

MEMOIRE - CAPA-SH

OPTION : D

SESSION 2015

Ne créons pas des « automaths »…

Comment permettre aux élèves, présentant des troubles importants des fonctions cognitives, d'améliorer leur raisonnement en résolution de problèmes numériques ?

« Il n'y a pas de problèmes, il n'y a que des professeurs. »

Jacques Prévert, *Fatras*, 1966

NOM ET PRENOM DU DIRECTEUR DE MEMOIRE : Madame DESBIENS Agnès

DISCIPLINE DE RECHERCHE : Mathématiques

NOM ET PRENOM DU STAGIAIRE : LESAGE Charlotte

SOMMAIRE

INTRODUCTION 1

1. L'apprentissage de la résolution de problèmes…quand le fonctionnement cognitif est troublé 4

1.1. Le cadre de travail : contexte d'apprentissage 4

1.1.1. L'établissement : l'école Jules Ferry de Dourges, circonscription de Noyelles-Godault 4

1.1.2. Le profil général de la classe 4

1.1.3. L'organisation des temps d'enseignement 5

1.2. Les premiers constats 5

1.2.1. Observations des élèves en classe et premières hypothèses 5

1.2.2. Premières analyses et émergence de la problématique 8

1.3. Observations et évaluations complémentaires 10

1.3.1. Objectifs de ces évaluations complémentaires 10

1.3.2. Les objectifs de travail 11

2. Développer une pensée logique et des compétences méthodologiques pour résoudre des problèmes 15

2.1. Le développement de la pensée logique 15

2.1.1. Qu'est-ce que la logique ? 15

2.1.2. Les mathématiques dans leur dimension quotidienne 16

2.1.3. La situation-problème et le statut de l'erreur 16

2.2. Une piste possible de remédiation : les jeux de logique 17

2.3. Problématique et hypothèses de travail : si…alors… 18

3. Acquérir des compétences favorisant le développement de la pensée logique et résoudre des problèmes « pour chercher » 20

3.1. Le choix du type de problème mis en jeu 20

3.1.1. Les différents types de problèmes et les procédures de résolution 20

3.1.2. Le choix des situations-problèmes 20

3.2. Les situations construites : énigmes à résoudre 21

3.2.1. Présentation de la séquence : les énigmes de l'ogre 21

3.2.2. Première séance : appropriation du problème et résolution 22

3.2.3. Deuxième séance : reprise du problème avec première décontextualisation et résolution par analogie 24

3.2.4. Troisième séance : prolongement avec une deuxième phase de décontextualisation 26

3.2.5. Quatrième séance : reprise de la troisième séance avec d'autres personnages et élaboration d'une méthode de résolution généralisée 26
3.3. Évaluations finales et bilan des séances menées..... 27
CONCLUSION..... 31

INTRODUCTION

« L'apprentissage des mathématiques développe l'imagination, la rigueur et la précision ainsi que le goût du raisonnement. (…) La résolution de problèmes fait l'objet d'un apprentissage progressif et contribue à construire le sens des opérations. Conjointement, une pratique régulière du calcul mental est indispensable. De premiers automatismes s'installent. La maîtrise des principaux éléments mathématiques aide à agir dans la vie quotidienne et prépare la poursuite d'études au collège. L'acquisition des mécanismes en mathématiques est toujours associée à une intelligence de leur signification. » (Extrait du Bulletin Officiel, hors-série n°3 du 19 juin 2008). C'est en ces termes que les nouveaux programmes présentent le domaine des mathématiques au cycle 2 et au cycle 3.

Malheureusement, des auteurs déplorent l'enseignement trop souvent limité en France aux aspects rigides et immuables des théories, les « exercices » n'étant alors que des exemples artificiellement construits pour confirmer le bon fonctionnement de celles-ci. D'après Gérard Vergnaud (1986, p. 22)[1], le savoir, dans ses aspects pratiques et théoriques, se forme à partir de problèmes à résoudre, c'est-à-dire de situations à maîtriser. On le constate effectivement dans l'histoire des sciences et des techniques, également dans le développement des instruments cognitifs du jeune enfant. Cela devrait être également vrai dans le domaine des mathématiques ; mais ce n'est guère le cas, selon l'auteur. Les mathématiques ne sortent pas toutes faites de la tête du maître qui écrit au tableau.

Enseignante depuis quatre ans, j'ai pu exercer différents modes d'intervention auprès des élèves en difficulté. J'ai réalisé des remplacements courts et longs dans des classes de cycle 2 et de cycle 3 pendant deux années consécutives, puis j'ai occupé le poste de maître supplémentaire dans six écoles différentes pour des classes de CP ; CE1 et CE2 avant d'enseigner, depuis septembre 2013 dans une Classe pour l'Inclusion Scolaire (C.L.I.S.), avec des élèves âgés de 8 à 12 ans présentant des troubles importants des fonctions cognitives. J'ai pu constater au sein de ma pratique, dans ma propre expérience en tant qu'élève et en échangeant avec des collègues enseignants, que la tendance la plus courante est d'enseigner des « manières de faire » ou des algorithmes en rapportant ces procédures à des classes

[1] G. Vergnaud, *Psychologie du développement cognitif et didactique des mathématiques, Grand N, n°38*, CRDP de Grenoble, novembre 1986, page 22

relativement étroites de problèmes. Par « problème » il faut entendre, dans le sens large que lui donne le psychologue, toute situation dans laquelle il faut découvrir des relations, développer des activités d'exploration, d'hypothèse et de vérification, pour produire une solution. Dans la tradition scolaire, un problème est très souvent un problème d'application, d'où peu de problèmes de recherche (ouverts). La résolution de problèmes est en général travaillée « à part ». L'échec est très souvent imputé aux difficultés de lecture.

Nicole Van Grunderbeeck (1984, p.159)[2] a identifié les difficultés ordinaires rencontrées en résolution de problèmes chez des élèves de cycle 2 et de cycle 3 : ceux-ci ont des soucis au niveau de la lecture, de la compréhension du vocabulaire mathématique, dans la maîtrise des quatre facettes du concept de nombre (comptage/dénombrement, technique opératoire, numération positionnelle, syntaxe/faits numériques/compréhension des nombres arabes), problème de contrat didactique, formulation du raisonnement, difficultés au niveau des opérations lacunaires, erreurs de planification et d'attention, manque de stratégies cognitives et métacognitives et soucis dans la compréhension du sens des opérations dans les différents types de problèmes.

Suite aux observations de mes élèves, présentant des troubles importants des fonctions cognitives, en situation de résolution de problèmes numériques ou liés à la vie de classe, j'ai pu constater des difficultés similaires qui se posent de façon plus aigüe, notamment dans la mobilisation de leur raisonnement. D'après les évaluations, plusieurs de mes élèves ne savent pas définir ce qu'est un problème et à quoi il sert, d'où la difficulté de formuler l'objectif d'un problème à résoudre et d'être motivé à en chercher la solution. Des difficultés de compréhension en lecture (dues à un manque lexical, un manque de fluidité ou liées aux structures syntaxiques complexes) entravent la compréhension des énoncés. Une fragilité au niveau de la connaissance du système décimal et en calcul posé fait obstacle à la résolution. Dans le domaine des compétences procédurales, les élèves rencontrent des difficultés pour reformuler une situation-problème en mentionnant toutes les informations utilisées à sa résolution, à repérer tous les indices mathématiques contenus dans l'énoncé, à déterminer correctement le sens des opérations à mettre en œuvre, à décomposer les différentes étapes, à

[2]Nicole Van Grunderbeeck, *Les difficultés en lecture: diagnostic et pistes d'intervention*, 1998, page 159

extraire des informations contextuelles pour restituer une chronologie, à expliquer leur démarche et à la formaliser mathématiquement.

Les orthophonistes ont intégré dans la nomenclature de leurs actes les « troubles logico-mathématiques » depuis 1992, car ils ne rencontrent pas de jeunes présentant des troubles du calcul sans troubles du raisonnement. L'intelligence logico-mathématique correspond à la capacité d'utiliser le raisonnement afin de résoudre des problèmes mathématiques et scientifiques. Elle permet de dégager des façons de faire, des modèles logiques et transférables. C'est l'intelligence qui permet de traiter l'information d'une manière logique et quantitative.

Les difficultés à raisonner logiquement ont des conséquences invalidantes dans les domaines scolaires et professionnels, mais elles en ont également dans tous les domaines de la vie : nous avons sans cesse besoin d'être capable de dire ce que nous faisons, ce que nous voyons, ce que nous ressentons, ce que nous pensons.

J'en viens donc à me demander de quelle manière il est possible, pour des élèves présentant des troubles importants des fonctions cognitives, d'améliorer leur raisonnement dans le domaine de la résolution de problèmes numériques.

Le travail sur les contenus ne suffirait pas. Développer les stratégies des élèves à partir d'activités de logique serait un élément essentiel pour organiser leur pensée et acquérir des compétences méthodologiques en résolution de problèmes.

Dans un premier temps, il s'agira d'identifier précisément les difficultés rencontrées par les élèves en démarche de résolution de problèmes, de comprendre leurs origines et de proposer des pistes de remédiation en lien avec les fonctions cognitives en jeu. Suite à cette exposition du cadre de travail, la mise en œuvre des activités de logique, retenues pour répondre aux besoins des élèves, sera présentée. En dernier lieu, les séances réalisées seront analysées afin d'établir un bilan des actions menées et d'envisager des perspectives de travail pour continuer de développer l'esprit mathématique tout au long de la scolarité de l'élève.

1. L'apprentissage de la résolution de problèmes…quand le fonctionnement cognitif est troublé

1.1. Le cadre de travail : contexte d'apprentissage

1.1.1. L'établissement : l'école Jules Ferry de Dourges, circonscription de Noyelles-Godault

L'école Jules Ferry est une école élémentaire de 11 classes. Elle comprend deux CP, deux CE1, un CE1/CE2, un CE2, un CE2/CM1, un CM1, un CM1/CM2, un CM2 et une CLIS 1, « *destinée aux élèves dont la situation de handicap procède de troubles des fonctions cognitives* », au regard de la circulaire n° 2009-087 du 17 juillet 2009.

Le projet de la CLIS s'inscrit dans les axes prioritaires du projet d'école à savoir :

-Renforcer la maîtrise de la langue en améliorant la compréhension de textes par un travail spécifique sur le code et l'implicite (Axe 1)
-Améliorer la connaissance du nombre et la maîtrise du calcul en proposant des activités ludiques et variées (Axe 2)
-Construire les compétences civiques et citoyennes des élèves par des actions coopératives et fédératrices pour améliorer le climat scolaire (Axe 3)

Les élèves de la CLIS participent aux activités communes menées par d'autres enseignants : le concours de poésie, la dictée de mots invariables, les ateliers « Grandeurs et Mesures » cycle 3, le jardin à l'école, l'E.P.S. (Parcours du cœur, natation, vélo), les ateliers artistiques

1.1.2. Le profil général de la classe

Enseignante, titularisée en 2010, je suis sur le poste de la CLIS depuis septembre 2013. La classe compte 13 élèves, dans la liste officielle, âgés de 8 à 12 ans. Tous les élèves sont inclus dans au moins trois disciplines différentes dans une classe correspondant à leur âge (à un voire deux ans près au maximum).Trois élèves seront orientés au collège pour la rentrée 2014. Neuf élèves étaient déjà présents pendant l'année scolaire 2013-2014. Tous les enfants de la classe ne connaissaient donc pas l'école, son fonctionnement, ses règles, et les différents professionnels qui y travaillent. J'ai donc veillé, pour tous, durant la première période, à installer les caractéristiques de notre classe, rituels, mise au travail, sens et modalités du travail, temps divers de la classe, règles de la classe et de l'école. La majorité des élèves de la classe habitent dans la commune où se situe l'école. Sept élèves bénéficient du transport scolaire (taxi) le matin pour y venir.

Les élèves disposent d'une classe partagée en différents coins permettant des temps calmes adaptés à certains moments de la journée. La classe dispose d'ordinateurs, d'une bibliothèque et de différents espaces de travail. Deux Accompagnants d'Élèves en Situation de Handicap (A.E.S.H.) sont présents dans la classe pour une durée hebdomadaire de vingt heures pour le premier et de dix heures pour le second. L'attribution d'un deuxième accompagnant contribue à une aide temporaire des élèves dans le cadre des inclusions.

1.1.3. L'organisation des temps d'enseignement

L'emploi du temps a été pensé en termes d'adaptation des rythmes scolaires aux rythmes biologiques des enfants. La journée et la semaine ont été envisagées de façon à ce que les activités soient le plus en accord possible avec le rythme naturel des enfants. Tous les élèves bénéficient de temps de scolarisation partagée en milieu ordinaire pour au moins trois disciplines scolaires en cycle 2 comme en cycle 3. Ces temps sont élaborés et modifiés lors des conseils de maitres.

La classe s'appuie sur un fonctionnement ritualisé. Les rituels structurent le temps de la classe, participent à la socialisation, à la coopération, à la communication, à la construction par répétition de savoirs et de savoir-faire dans différents domaines (langage, découverte du monde). Ils créent un cadre sécurisant, développent la mémoire, la confiance en soi, l'autonomie, les capacités d'anticipation. Ils évoluent tout au long de l'année en s'adaptant aux progrès et aux besoins des élèves. Ces apprentissages ritualisés viennent en complément de séquences plus longues mais aussi de projets de classe. Ils ne sont pas le seul moyen d'apprendre dans la classe mais constituent une aide efficace compte tenu des spécificités des élèves.

1.2. Les premiers constats

1.2.1. Observations des élèves en classe et premières hypothèses

En début d'année, j'ai proposé aux élèves des problèmes numériques à résoudre. Les problèmes numériques mettaient en jeu des données correspondant au domaine de connaissances des élèves au niveau du lexique et des nombres. Le tableau ci-après synthétise les difficultés observées chez quatre élèves dans les différentes situations proposées et présente des hypothèses concernant les causes possibles. Elles sont appuyées par les observations des élèves en situation de classe pendant les tâches disciplinaires. Comme nous l'avons vu en introduction, la résolution de problèmes mobilise des compétences langagières

(lecture et compréhension des énoncés, ce qui engage également la maîtrise du lexique mathématique), des compétences numériques et calculatoires, des compétences conatives et cognitives. Les constats initiaux, concernant les trois domaines de compétences cités, sont répertoriés dans le tableau ci-dessous *(document 1)*. Les bilans initiaux des quatre élèves sont détaillés en *Annexe 1*.

Document 1 : Tableau synthétique des constats suite aux évaluations et observations des élèves

(code utilisé : + pour « acquis », +/- pour « en cours d'acquisition », - pour « non acquis »)

	Diogo (10 ans)	**Mattéo (10 ans)**	**Logan (9 ans)**	**Axel (9 ans)**
Troubles présentés	Trouble des fonctions cognitives, trouble du langage oral associé	Trouble des fonctions cognitives	Trouble des fonctions cognitives	Trouble des fonctions cognitives
Lire un court énoncé	+	+/-	+	+
Comprendre un énoncé	+/- avec étayage (reformulation, explicitation du lexique)	+/- (compréhension de textes déchiffrables)	+/- avec étayage	+/- avec étayage
Utiliser un vocabulaire adapté	+ (courant) sauf : distribution, à droite/à gauche, le moins, Vont ensemble, Sautez (une	+ (courant) sauf : la plus éloignée, au centre, à gauche, une paire	+ (courant) sauf : vont ensemble, autant, une paire	+ (courant) sauf : chaque, la plus large, une paire

	case)			
Lire les nombres	+ (jusque 1000)	+ (au-delà de 1000)	+ (au-delà de 1000)	+/- (jusque 100)
Associer différentes représentations des nombres	+	+	+	-
Comparer des nombres	+/- (de 0 à 100)	+	+	-
Opérations	+/- (addition avec retenue) + (soustraction posée sans retenue) -soustraction avec retenue	+ (addition posée et soustraction avec et sans retenue)	+ (addition posée avec et sans retenue) + (soustraction sans retenue) -(soustraction avec retenue)	+ (addition sans retenue) -(addition avec retenue) -(soustraction posée)
Dénombrer une collection	-	+	-	-
Résolution de problèmes additifs et soustractifs simples à une étape	+/- (avec lecture de l'énoncé par l'adulte)	+/- (avec lecture de l'énoncé par l'adulte)	+/- (avec lecture de l'énoncé par l'adulte)	+/- (avec lecture de l'énoncé par l'adulte)
Motivation	+/- (sauf en lecture/ production d'écrits)	+	+	+

Attention	+ (jusqu'à 10 minutes)	+/- (perturbations par l'environnement)	+/- (perturbations par l'environnement)	+
Mémoire de travail	+	+	+	+
Métacognition	-	+/- (pas de contrôle ni de réajustements, n'accepte pas ses erreurs)	+/- (pas de contrôle ni de réajustements pendant et après la tâche)	+/- (difficultés en planification, pas de contrôle ni de réajustements pendant et après la tâche)
Prise en compte du point de vue d'autrui	-	+	+	+

1.2.2. Premières analyses et émergence de la problématique

Gérard Vergnaud (1986, p.22)[3], cité en introduction, désigne le problème comme une *« situation dans laquelle il faut découvrir des relations, développer des activités d'exploration, d'hypothèses et de vérification pour produire une solution. »* Cette définition est complétée par celle de Jean Brun (1990) :

« Un problème se caractérise par une situation initiale avec un but à atteindre, une suite d'actions ou d'opérations nécessaires pour atteindre ce but, un rapport situation/objet : la solution n'est pas disponible d'emblée mais possible à construire. C'est dire aussi qu'un

[3] G. Vergnaud, *Psychologie du développement cognitif et didactique des mathématiques, Grand N, n°38*, CRDP de Grenoble, novembre 1986, page 22

problème pour un sujet donné peut ne pas être un problème pour un autre sujet, en fonction de leur développement intellectuel par exemple.[4] »

Selon ces deux définitions, il s'agit, pour l'enseignant, de mettre en place une situation qui pose problème à l'élève et qu'il y ait un besoin de résolution. Dans un premier temps, il faut donc qu'il y ait dévolution du problème. Une fois le problème posé soit par l'enseignant, soit par l'élève lui-même, dans son environnement, il doit devenir celui de l'élève qui devra identifier la situation et le but à atteindre (donc savoir : de quoi ça parle et que dois-je faire ?), mais aussi accepter la tâche. Dans un deuxième temps, l'enfant doit s'engager dans une démarche de résolution pour atteindre le but défini au départ en exerçant le rôle de chercheur. Enfin, cette attitude de recherche favorise l'anticipation, la formulation d'hypothèses, le contrôle et le réajustement de ses actions. Je peux en déduire que la résolution de problèmes met en jeu toutes les fonctions cognitives. Cette conclusion est renforcée par Jean-Louis Paour[5] (1991, p.196) qui, s'appuyant sur les travaux d'Ellis, a montré qu'à âge mental égal, les élèves présentant des troubles importants des fonctions cognitives, sont significativement moins performants que leurs pairs en résolution de problèmes. La résolution de problèmes est en prise directe avec le sous-fonctionnement cognitif chronique et les faiblesses de construction numérique antérieures éventuelles, car résoudre un problème, c'est :

« -reformuler un problème à l'oral ou à l'écrit (communication du but, identification du type de problème en mémoire par analogie)

-sélectionner les informations pertinentes (attention)

-maintenir en mémoire ces informations (ou les représenter, schéma), agencer une séquence d'actions successives ordonnées à un but (planification)

-formaliser son raisonnement (abstraction). » (A. Desbiens, 2014)

Les difficultés que rencontrent mes élèves portent donc sur toutes les étapes du traitement de l'information, c'est-à-dire des difficultés à sélectionner les informations pertinentes, à les maintenir en mémoire de travail, à mobiliser ses connaissances et stratégies,

---

[4] J. Brun, *La résolution de problèmes arithmétiques : bilans et perspective*s, Math. Ecole n° 141, 1990

[5] J.L. Paour, 1991, p.196-A .Desbiens. 2014, *Identifier des besoins attentionnels*, ESPE Lille Nord de France

à aller au bout du processus de planification, à décontextualiser leurs connaissances. Ce traitement de l'information est influencé par ce que J.L. Paour (1991, p. 196) nomme les contrôles normatif et exécutif. Le contrôle normatif correspondrait au niveau d'exigence qui influence la qualité de la prise d'informations, l'attente de nécessité logique, l'autocorrection, la pertinence des réponses données, la persévérance. Le contrôle exécutif permet la coordination du traitement, la planification.

Toute difficulté peut donc être décrite en termes mathématiques, mais elle peut aussi être rattachée à l'individu (fatigue, distraction, anxiété…), comme j'ai pu l'observer chez mes élèves ; d'où l'importance d'être vigilant aux conditions de réalisation de la tâche de résolution. Plusieurs niveaux de difficultés plus spécifiquement mathématiques peuvent être définis : **au niveau des savoirs** (l'élève ne dispose pas de la notion en jeu), **au niveau des savoir-faire** (l'élève n'arrive pas à mettre en œuvre de façon suffisamment efficace une technique), **au niveau du raisonnement logique** (dans le déroulement des déductions, dans le choix d'une procédure avec pour causes: une mauvaise compréhension de la situation, une mauvaise gestion des données, une mauvaise organisation).

1.3. Observations et évaluations complémentaires

1.3.1. Objectifs de ces évaluations complémentaires

Suite aux premiers constats réalisés dans la classe, aux hypothèses élaborées et aux différents apports théoriques venus étayer la problématique de départ, il s'est avéré nécessaire de compléter ces premières observations par des évaluations plus précises concernant la résolution de problèmes et le raisonnement.

Mon objectif fut donc, dans un premier temps, d'identifier la conception initiale des élèves d'un problème, car pour que l'élève s'approprie un problème amené par l'enseignant, il faut qu'il identifie la situation et le but à atteindre (donc savoir : de quoi ça parle et que dois-je faire ?) et accepter la tâche. Il faut qu'il y ait une *« dévolution »*[6] du problème, comme le suggère J. Brun (1990) cité en 1.2.2. Dans un deuxième temps, il s'agissait pour moi d'évaluer leur niveau de prise en compte des indices contextuels pertinents pour la compréhension de situations de résolution de problèmes. En effet, comme nous l'avons vu

[6] J. Brun parle de « dévolution » du problème posé par l'enseignant, dans le sens il doit devenir celui de l'élève qui devra : identifier la situation et le but à atteindre (donc savoir : de quoi ça parle et que dois-je faire ?), accepter la tâche.

dans le point 1.2.2., pour que l'enfant prenne possession du problème et en identifie ses caractéristiques, il faut qu'il possède un stock lexical minimal et une fluidité de lecture nécessaire à la compréhension de l'énoncé (identification et formulation du but à atteindre). Les difficultés et points d'appui ont été répertoriés au point 1.2.1.L'élève doit également mémoriser les informations de cet énoncé, d'où l'importance de mesurer leur capacité à récupérer des connaissances en mémoire et à activer des connaissances en mémoire sémantique et épisodique (par rapport aux notions mathématiques mises en jeu et des analogies possibles avec une situation vécue). L'élève doit également être capable d'extraire des informations contextuelles pour ordonner les étapes de résolution, expliquer sa démarche (planification) et la formaliser mathématiquement (abstraction). Et enfin, j'ai souhaité faire le point sur leurs compétences en raisonnement logique qui, nous l'avons évoqué précédemment, sont des composantes inhérentes à la résolution de problème.

1.3.2. Les objectifs de travail

cf évaluations complémentaires en Annexe 2

La conception des élèves d'un problème (en réponse à la question : qu'est-ce qu'un problème de mathématiques ?) *cf Annexe 2.1*

En ce qui concerne la conception des élèves d'un problème mathématique, je remarque que la notion de calcul est redondante. Le problème se résumerait donc, selon eux, à un calcul à effectuer pour le résoudre. Diogo exprime sa représentation initiale d'un problème en me dictant un énoncé et un calcul. Aucune question ne suit l'énoncé (donc pas de but à atteindre), mais le calcul qu'il mentionne montre que, pour l'élève, le texte, par le lexique choisi (« j'ai perdu » ; « j'en avais ») induit un questionnement, celui d'un calcul soustractif. Le problème est vu, chez les élèves, dans sa dimension de résolution. L'importance est accordée à la réponse donnée et non aux origines du problème (pourquoi il a été posé), ni aux procédures.

Le niveau de prise en compte des indices contextuels pertinents pour la compréhension de situations de résolution de problèmes *(en appui sur le protocole de A. Desbiens, V. Bertier, C. Ryckebusch, L.Roye, 2008) cf Annexe 2.2*

La mémoire à court terme ne semble pas déficitaire chez les élèves. Ils sont capables de répéter une suite de cinq à sept chiffres dans l'ordre et de retenir une consigne après une courte pause entre l'énonciation et la répétition. Concernant la compréhension des concepts,

certains d'entre eux ne sont pas compris sans contexte, notamment les termes « ôter », « retrancher », « quelques », « moins », mais le sont en contexte. Les élèves parviennent donc à en déduire le sens dans un contexte donné.

Parmi les quatre élèves, Axel est le plus en difficulté pour reformuler un problème avec ses propres mots et pour dessiner ce qu'il a compris. Il ne sait pas, de ce fait, trouver une question cohérente à l'énoncé, et ce, malgré plusieurs propositions données. Il ne repère pas les indices mathématiques contenus dans l'énoncé. Il lui est difficile, ainsi que pour Logan, de décomposer différentes étapes lorsque l'ordre d'énonciation est concordant ou différent avec l'ordre de traitement (détermination de sous-objectifs). Ils ne disposent pas de termes précis pour expliquer leur démarche, et leur discours n'est pas structuré. Diogo, Axel et Logan ont semblé perplexes suite à la lecture de problèmes impossibles. Les questions posées portaient sur un critère non mentionné par l'énoncé ; les élèves ont montré des visages interrogatifs, mais selon un critère anxiogène : *Comment vais-je faire pour répondre à la question que la maîtresse m'a posée ? Je ne sais pas le faire, mais on attend de moi une réponse juste*. Aucun élève n'a mentionné le fait que le problème que je posais était « évidemment » impossible. Deux élèves ont d'ailleurs proposé des solutions. Leur attitude confirme leur conception du problème, qui réside principalement dans la réponse à apporter.

Il a été proposé aux élèves d'ordonner six images. Il s'agissait d'évaluer leur niveau d'extraction d'informations contextuelles pour restituer une trame narrative. Diogo ne présente aucune difficulté dans cet exercice. Mattéo place une seule image au mauvais endroit pour chacun des trois rangements chronologiques, mais sa verbalisation a montré la cohérence de ses choix. Logan semble avoir une perception fragile dans la prise d'indices dans la première série d'images. Dans la deuxième série, l'ordre est cohérent si une demi-journée s'écoule entre la deuxième et la troisième image. Axel semble également présenter des difficultés dans la perception d'indices permettant de restituer la chronologie (le gâteau coupé, les bougies éteintes/allumées, l'ordre des étapes du repas, la vitre cassée).

Le raisonnement logique *(en appui sur les évaluations proposées par Karine Brossois sur le site web Fiches de prep) cf Annexe 2.3*

Les quatre élèves ne présentent pas de difficulté quant à la catégorisation d'objets connus. En revanche, Axel ne gère pas deux informations en même temps lorsqu'il s'agit de deviner un nombre (Le nombre est plus petit que mais aussi plus grand que). Dans le cas des problèmes spatiaux, la double information « dernier, derrière », n'est pas respectée. Le terme

« entre » n'a pas été respecté par Axel. Le concept « moins que » n'est maîtrisé par aucun des quatre élèves, et « plus que » pour Axel uniquement. Il a également des compétences fragiles pour les problèmes soustractifs et additifs avec plus de deux données à traiter. Je précise que chacun des énoncés est lu par l'adulte, il ne s'agissait pas, ici, d'évaluer, la compréhension d'énoncés écrits. En ce qui concerne les structures logiques, en termes de comparaison, les concepts « un peu », « beaucoup » sont maîtrisés, la sériation également. La quantification de l'inclusion et la conservation numérique ne sont pas évidentes pour Axel et Logan. En termes de compétences procédurales, les élèves ne prennent pas le temps d'analyser la situation, d'émettre des hypothèses, donc d'anticiper la solution avant d'entreprendre la résolution. Ils se précipitent sur le problème à résoudre (puisqu' il est prioritaire, pour eux, de produire une solution). Ils ne mettent pas en œuvre de validation du résultat proposé en vérifiant sa pertinence par rapport à l'énoncé de la situation (la solution est pour l'enseignant qui va corriger). En conséquence, les erreurs ne peuvent être identifiées par eux-mêmes et donc aucune correction ne peut actuellement se faire sans l'intervention de l'enseignant, qui leur apparait comme garant de la validation ou non de la réponse donnée.

Suite aux analyses des premiers constats effectués et des évaluations complémentaires, j'ai pu en déduire trois types de difficultés qui interfèrent entre eux : le premier d'ordre purement disciplinaire en termes de connaissances mathématiques et de compréhension d'énoncés oraux ou écrits ; le deuxième d'ordre cognitif en termes de goût de la recherche, du tâtonnement, d'acceptation des erreurs et de prise en compte du point de vue d'autrui (motivation et compétences sociales), d'attention, de mémorisation, de métacognition (formulation de l'objectif, planification des actions, identification, explicitation des procédures et action sur le fonctionnement cognitif) et d'abstraction (formalisation du raisonnement); le troisième d'ordre logico-mathématique en termes d'anticipation, d'induction[7] et de déduction[8]. La conception de J.-L. Paour, cité au point 1.2.2., concernant le fonctionnement cognitif, permet de cibler l'origine des difficultés des élèves. (*cf schéma illustratif de la conception de J.-L. Paour, 1991, p. 196 en Annexe 3)* Ceci permet donc de

[7] L'induction est une opération mentale par laquelle on passe d'observations données à une proposition qui en rend compte (généralisation d'un raisonnement à partir de cas particuliers).

[8] La déduction est le fait de tirer, à partir de propositions initiales considérées comme vraies, une conséquence logique, une conclusion, par un raisonnement.

formuler les besoins éducatifs particuliers des élèves dans le domaine de la résolution de problèmes. Ceux-ci sont formulés dans le document ci-dessous.

<u>Document 2 :</u> Tableau récapitulatif des besoins éducatifs particuliers des élèves dans le domaine de la résolution de problèmes

Élèves	Besoins éducatifs particuliers
Diogo	**Besoins sociaux**
	Il a besoin d'appartenance à un groupe pour coopérer avec ses pairs et mener à terme une résolution. Il a besoin d'adopter un comportement adapté à la tâche pour optimiser son attention et mener une tâche à son terme.
Diogo Mattéo	**Besoins conatifs**
	Ils ont besoin d'être impliqués activement dans les processus d'apprentissage pour donner du sens à la résolution de problèmes.
	Ils ont besoin d'avoir confiance en eux pour accepter de se tromper.
Axel	Il a besoin de sérénité dans les apprentissages pour diminuer son anxiété. Il a besoin de sécurité pour se concentrer totalement sur la tâche.
Axel	**Besoins cognitifs**
	Il a besoin de planification fonctionnelle pour être organisé dans les étapes de résolution d'un problème.

Diogo **Mattéo** **Logan** **Axel**	Ils ont besoin d'avoir une attention fonctionnelle pour optimiser leur attention et ainsi sélectionner les informations pertinentes. Ils ont besoin de mémoire épisodique fonctionnelle pour organiser les informations vécues. Ils ont besoin de mémoriser à long terme pour s'appuyer sur la mémoire épisodique et mettre en relation les situations activant les mêmes concepts. Ils ont besoin d'un raisonnement fonctionnel pour développer des stratégies de résolution. Ils ont besoin de contrôle normatif fonctionnel pour persévérer dans les tâches difficiles.
	Besoins scolaires
Diogo **Mattéo** **Logan** **Axel**	Ils ont besoin de raisonnement logico-mathématique fonctionnel pour mobiliser les connaissances et les compétences mathématiques dans le but de résoudre des problèmes et ainsi être socialement adaptés.

À mon tour de résoudre un problème, si mes élèves sont confrontés à des situations qui leur sont incompréhensibles, comment faire en sorte qu'ils disposent d'outils de raisonnement pour y faire face ? Comment les aider ? Travailler sur les contenus ne suffirait donc pas. Il faut aussi restaurer, soutenir ou compenser les fonctions cognitives déficitaires.

2. <u>Développer une pensée logique et des compétences méthodologiques pour résoudre des problèmes</u>

2.1. <u>Le développement de la pensée logique</u>

2.1.1. <u>Qu'est-ce que la logique ?</u>

Dans le langage courant, la logique désigne une manière de raisonner, d'agir cohérente, rationnelle, une manière dont les faits s'enchaînent, découlent les uns des autres. La logique correspond à la science du raisonnement en lui-même, abstraction faite de la matière à laquelle il s'applique et de tout processus psychologique (Dictionnaire en ligne,

Larousse, 2015). Dans le langage mathématique, il s'agit d'une suite de raisonnements qui vérifient le principe du tiers exclu et le principe de non contradiction.

La logique demande une expérimentation individuelle sur le réel. Les enfants clarifient et renforcent leurs raisonnements en parlant de leurs stratégies. La verbalisation est importante. En parlant de sa procédure, l'enfant en prend conscience et peut la transférer, la généraliser. Si on ne passe pas par les mots ou une autre forme d'abstraction, le concept ne se conservera pas ou du moins restera en mémoire épisodique (des événements vécus). L'enfant apprend que devant une difficulté intellectuelle, il peut agir, s'organiser.

2.1.2. Les mathématiques dans leur dimension quotidienne

« Les mathématiques ne s'enseignent pas. » [9] Tels sont les propos volontairement provocateurs tenus par Bernadette Guéritte-Hess, Isabelle Causse-Mergui et Marie-Céline Romier (2005, p.3) toutes trois orthophonistes, spécialisées en rééducation logico-mathématique, inspirées des théories néo-Piagétiennes. Les mathématiques formalisent le réel sans que nous en ayons nécessairement un accès conscient. Le psychologue suisse Jean Piaget a, le premier, montré ce lien entre les mathématiques et les structures de la pensée. Il a étudié les étapes successives du développement du raisonnement enfantin et les a expliquées par la mise en place de structures logiques de plus en plus complètes et efficaces, appelées « structures logiques élémentaires ». Cet esprit mathématique est à développer tout le long de la scolarité de l'élève. Il est tout à fait possible de résoudre un grand nombre de problèmes quotidiens sans connaître les opérations arithmétiques, et ceci en utilisant des procédures très proches d'une simulation des actions induites par le problème. L'une des premières responsabilités de l'enseignant est donc de permettre aux élèves d'utiliser des procédures personnelles, donc de pouvoir donner une solution sans obligatoirement utiliser une opération arithmétique. À tout moment de la journée, l'élève peut être « mis en situation problème. »

2.1.3. La situation-problème et le statut de l'erreur

Roland Charnay et Michel Mante (1995, p.27) la définissent de la manière suivante : *« C'est une situation d'enseignement qui a pour objectif de permettre aux élèves d'acquérir une connaissance nouvelle (savoir, savoir-faire, méthode, raisonnement…) et qui*

[9] B. Guéritte-Hess, I. Causse-Mergui, M.-C. Romier, *Les maths à toutes les sauces*, 2005, page 3

s'appuie sur une conception socioconstructiviste de l'apprentissage.»[10] C'est donc à l'enseignant de provoquer, par son questionnement et les situations qu'il propose, une phase de déséquilibre. En général, nous avons oublié que nous nous sommes progressivement construits. De là la difficulté, pour l'adulte, à comprendre la démarche de l'enfant, à découvrir sa logique et à la respecter.

Les études sur les performances scolaires réalisées par l'O.C.D.E. (Organisation de Coopération et de Développement Économiques) montrent que les élèves français sont parmi les plus anxieux et les plus timorés à répondre aux questions ouvertes des tests, de peur probablement de se tromper.[11] (Le Monde daté du 19/07/2010) Le travail sur l'erreur offre des occasions de revenir sur son propre raisonnement. Tout le processus cognitif peut être repris depuis l'entrée dans la démarche de résolution jusqu'au réajustement de l'action. Apprendre à travailler sur des erreurs serait alors un moyen de travailler d'un point de vue métacognitif avec les élèves. Il serait donc intéressant de ritualiser le déroulement des séances de situation-problème pour aider les élèves à raisonner et leur montrer que l'enseignant s'intéresse davantage au processus de raisonnement qu'à son produit. Le rôle du maître est d'accompagner leur cheminement. Georges Charpak, prix Nobel de physique en 1992 et initiateur de la démarche « La main à la pâte », affirme que la masse des connaissances double tous les huit ans et qu'en l'an 2020, ce laps de temps sera d'un an seulement. Il y a tellement de choses à savoir que le rôle des enseignants est actuellement non plus seulement de dispenser des connaissances mais de donner des outils : pour expérimenter, faire des choix, observer, parler (de ses sensations, ses observations, ses actions), déduire, imaginer, spatialiser, coder, dessiner, communiquer, généraliser, à partir d'informations devenues plus facilement accessibles.

2.2. <u>Une piste possible de remédiation : les jeux de logique</u>

G. Brousseau (2011) [12] définit le jeu de la manière suivante : *« Activité physique ou mentale, purement gratuite, généralement fondée sur la convention ou la fiction, qui n'a dans*

---

[10] R. Charnay, M. Mante, *Préparation à l'épreuve de mathématiques du concours de professeur des écoles, tome 1*, Paris, Hatier, 1995, page 27

[11] Josiane Helayel et Isabelle Causse-Mergui, *100 idées pour aider les élèves « dyscalculiques » et tous ceux pour qui les maths sont une souffrance*, 2011, page 36

[12] G. Brousseau, *Théorie des situations didactiques*, 2011

la conscience de celui qui s'y livre d'autre fin qu'elle-même, d'autre but que le plaisir qu'elle procure. » Le jeu est un facteur d'organisation des facultés de l'esprit. Les compétences attribuées au jeu sont multiples : culturelles, sociales, motrices, affectives, anticipatrices, stratégiques…celles qui sont à privilégier sont celles qui vont permettre à l'élève de s'approprier des savoir-être, des savoir-faire et des connaissances. Il permet une interaction des processus cognitifs, moteurs et affectifs ; il crée une dynamique d'apprentissage et place l'élève en activité cognitive. Le rôle de l'enseignant est de s'inscrire dans le jeu comme médiateur pour emmener les élèves à prendre conscience de leurs progrès, de leurs réussites et les aider à transférer les compétences apprises durant le jeu aux apprentissages scolaires. Lorsque l'élève joue, il devient acteur de sa propre formation. Il est par ce fait mis en permanence en situation de résolution de problème. Le jeu permet de fabriquer une stratégie personnelle, de favoriser un vrai plaisir de recherche. Anticiper et valider ses perceptions est un autre aspect essentiel dans les situations de jeu. Favoriser l'appropriation de la situation et du problème est une autre forme de réussite. L'enseignant veillera aussi à inciter à faire pratiquer des expériences mentales, ce qui développera l'imagerie mentale et la projection.

En situation de jeu, l'enfant connaît le but à atteindre et doit construire son cheminement. En l'encourageant à expliquer ce qu'il voit et ce qu'il fait, on l'aide à quitter l'action et à traduire sa pensée en mots. Ceci pourra lui permettre par la suite d'évoquer mentalement la situation, car il l'aura analysée aussitôt après l'avoir vécue. Le support du jeu permet : de faire l'expérience de la réussite, de faire des erreurs et de les analyser, d'essayer des stratégies et de les confronter, de fréquenter des notions à long terme, d'éprouver du plaisir en faisant des mathématiques, de rendre l'apprentissage actif, de donner du « sens », de prendre des risques pour transférer dans les situations réelles.

2.3. Problématique et hypothèses de travail : si…alors…

Les problèmes mathématiques mobilisent des compétences dans des domaines variés : des compétences en maîtrise de la langue orale et écrite, des compétences dans le traitement de la représentation sémantique globale, des compétences transversales et des compétences mathématiques (Cathia Batiot, 2010)[13]. Ces compétences sont détaillées en *Annexe 4*. Les « problèmes » des élèves (détaillés aux points 1.2.1. et 1.3.2.) sont liés à ces quatre domaines.

[13] C. Batiot, *Stratégies de lecture d'énoncés mathématiques*-CE2, module organisé par le Réseau Ambition Réussite de Woippy en 2010 dans le cadre d'un dispositif d'enseignement en décloisonnement élargi

Comment leur permettre de dépasser ces difficultés pour soutenir leur raisonnement et ainsi les rendre autonomes dans la résolution de problèmes? Au regard des apports théoriques et des besoins éducatifs particuliers des élèves, il me semble essentiel de travailler les compétences transversales et ce, en situation de résolution de problème. J'ai donc privilégié la mobilisation de ces compétences dans le domaine du raisonnement logique par l'intermédiaire d'énigmes mathématiques[14] à résoudre. Une grille d'observations a été conçue pendant les phases d'évaluations initiales proposant les capacités des élèves dans les compétences transversales et dans les compétences mathématiques. *(cf Annexe 5)*

Si la pensée logique, développée sous la forme de jeux, permet d'améliorer la motivation, l'attention, la mémoire, le raisonnement, la méthodologie, alors la résolution de problèmes devrait être davantage rationnelle, motivante, réflexive, rigoureuse, maîtrisée. Les objectifs visés sont donc d'apprendre à chercher, à raisonner, à établir une démarche de résolution transférable à un problème numérique et à tous types de problèmes à résoudre.

Comme mentionné au point 1.3.4., pour prendre plaisir à réfléchir, il faut voir en l'erreur un obstacle à surmonter pour apprendre, et non une faute. Le travail mathématique laisse une large place aux erreurs. Elles obligent l'élève à réfléchir, à raisonner et à progresser. Plusieurs niveaux d'erreurs ont été établis dans le paragraphe 1.2.2. Dans le domaine des erreurs de raisonnement, l'objectif consisterait à travailler le traitement de l'information à l'aide de supports variés, à amener l'élève à se questionner et à l'exercer régulièrement à des jeux de logique.

Développer la pensée logique de mes élèves par le biais de jeux leur permettrait donc d'apprendre à : formuler des interrogations rationnelles, anticiper des situations, prévoir des conséquences, observer les effets de leurs actes, construire des relations entre les phénomènes observés, identifier des caractéristiques susceptibles d'être catégorisées, donc à raisonner. Ces compétences, qui vont favoriser le développement de la pensée logique, sont donc un moyen de développer les capacités de raisonnement qui seront nécessaires pour résoudre des problèmes mathématiques.

[14] L'énigme est une ambiguïté volontaire dans la présentation d'une donnée, d'une situation. (Dictionnaire Larousse, 2015). Résoudre une énigme est considéré comme un jeu de l'esprit. (Linternaute, 2015).

3. Acquérir des compétences favorisant le développement de la pensée logique et résoudre des problèmes « pour chercher »

3.1. Le choix du type de problème mis en jeu

3.1.1. Les différents types de problèmes et les procédures de résolution

À l'école élémentaire, il existe quatre types de problèmes (A. Jacquart, 2007) : les problèmes de découverte, les problèmes d'application dans un contexte restreint, les problèmes complexes, les problèmes pour chercher *(cf Définitions en Annexe 6)*. On distingue deux grandes catégories : les problèmes pour apprendre (les trois premiers types énoncés ci-dessus ; l'élève doit utiliser ce qu'il sait pour résoudre le problème directement) et les problèmes pour chercher. Au regard des besoins des élèves, des apports théoriques sur le jeu et la logique, les compétences citées au point 2.4.4., que les élèves vont pouvoir mobiliser, et qui seront un point d'appui dans la résolution de problèmes, seront davantage sollicitées si les élèves sont mis en situation de recherche, donc en situation-problème. (*cf point 2.3.3.) « Faire des mathématiques, ce n'est pas seulement développer des notions, c'est aussi développer une attitude de « petits chercheurs. »* (André Jacquart[15], conférence du 18 avril 2007). Pour un problème de recherche, il existe trois types de procédures (A. Jacquart, 2007): la procédure par essais et ajustements, la procédure par induction et la procédure par déduction. *(cf Détails des procédures en Annexe 6)*

3.1.2. Le choix des situations-problèmes

Trois types de situations de recherche (A. Jacquart, 2007) sont mis en jeu dans la classe : les situations fonctionnelles, les situations rituelles et les situations qui s'appuient sur un matériel, un jeu. *(cf Compléments d'informations en Annexe 6)* En ce qui concerne les situations construites, celles-ci permettent de travailler une démarche de remédiation privilégiée par les orthophonistes spécialisés en rééducation mathématique, selon J. Helayel et I. Causse-Mergui (2011, p.17)[16] : une approche généraliste qui repose sur une remédiation globale et a pour objet la construction des opérations mentales indispensables aux apprentissages mathématiques. Elle s'éloigne des contenus scolaires et repose sur des activités

[15] Conférence d'André Jacquart, professeur à l'I.U.F.M. de Douai-*Développement de la pensée logique et résolution de problèmes en maternelle*-St Marcel Bel Accueil-18 avril 2007

[16] Josiane Helayel et Isabelle Causse-Mergui, *100 idées pour aider les élèves « dyscalculiques » et tous ceux pour qui les maths sont une souffrance*, 2011, page 17

qualifiées de « logico-mathématique » s'inspirant fortement des travaux de J. Piaget. Le déroulement des situations fonctionnelles et rituelles ainsi que les compétences travaillées sont développées en *Annexe 7*.

Les problèmes de recherche vont permettre aux élèves de développer leur pensée logique. Les compétences travaillées peuvent être résumées en trois démarches : l'anticipation, la déduction, l'induction, la symbolisation, le codage. L'objectif des séances sera donc d'amener les élèves à pratiquer des jeux pour développer leur capacité à déduire, à élaborer une stratégie et à l'adapter en fonction des réponses obtenues , à traiter une situation par essais et ajustements ; mais également à lire, interpréter et produire des symboles abstraits. L'entrée dans l'univers de l'anticipation et de la déduction leur permettra d'essayer de prévoir le résultat d'une action et de tenir compte du résultat d'un essai pour réajuster l'action. La pensée inductive favorisera la prise d'informations pertinentes pour mobiliser les connaissances appropriées et ainsi exécuter les actions adéquates en fonction des indices repérés.

3.2. Les situations construites : énigmes à résoudre

3.2.1. Présentation de la séquence : les énigmes de l'ogre

Le choix s'est porté sur une situation-problème non numérique proposée par l'album *L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau*[17], de Philippe Corentin. Les élèves ayant le goût de l'écoute d'histoires lues par l'enseignant, notamment si celles-ci portent sur le personnage du loup, il m'a semblé judicieux d'utiliser cet album pour favoriser l'attention et l'engagement des élèves. Le problème est posé par les contraintes de l'histoire écrite par l'auteur, l'album joue alors le rôle de médiateur dans la formulation de la situation-problème. Cela décharge l'enseignant de la responsabilité d'imposer une situation dont il attend une résolution, c'est aux élèves de repérer le problème posé, de le formuler oralement, ce qui favorise la dévolution du problème et leur acceptation des élèves de le résoudre. De plus, ils n'ont pas l'anxiété de résoudre un problème mathématique dont il faut lire et comprendre une situation qui ne fait pas forcément sens, car elle ne correspond pas à un problème qu'ils se posent, mais qui est imposée par l'enseignant. Il n'y a pas de données numériques à gérer, ni de connaissances et compétences mathématiques à mobiliser. Le choix du support est essentiel pour répondre aux besoins motivationnels, attentionnels et conatifs des élèves. Ils savent,

[17] Philippe Corentin, *L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau*, , École des loisirs, 1995

cependant, qu'ils s'inscrivent dans le domaine des problèmes, car le créneau est annoncé dans l'emploi du temps journalier connu dès le matin.

C'est une histoire qui nous « mène en bateau ». Le lecteur adopte le regard du narrateur focalisé sur le personnage de l'ogre. La première phrase interpelle le lecteur et annonce le côté humoristique de l'histoire. Le narrateur adopte les pensées de l'ogre et suit son cheminement intellectuel. Le lecteur devenu spectateur suit les étapes du raisonnement de l'ogre et la résolution du problème. Cette problématique de l'ogre s'inscrira tout au long de la séquence de remédiation pour permettre une décontextualisation progressive des concepts développés. Le déroulement de la séquence et les fiches de préparation des séances sont détaillées en *Annexe 8*. Les séances suivent un déroulement ritualisé détaillé en *Annexe 9*.

3.2.2. Première séance : appropriation du problème et résolution

L'objectif de cette première séance est de résoudre ce problème non numérique à l'aide du matériel (dessins des objets en jeu à manipuler). Les compétences mobilisées par les élèves sont le repérage et la formulation du problème, l'anticipation d'une action à réaliser, la mise en œuvre de procédures de résolution en utilisant du matériel, la maîtrise des évènements les uns par rapport aux autres ainsi que l'échange, la collaboration et la persévérance.

La séance débute par l'étude de la couverture de l'album. Cela permet une première prise d'indices par les élèves, puisque le titre présente les quatre personnages qui seront mis en jeu : l'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau. L'entrée se fait par la première double page illustrée qui plante le décor. Je commence la lecture en montrant les illustrations et je m'arrête à « il ne peut prendre qu'un passager à la fois ». *(cf premières pages de l'album en Annexe 10)* Cette première phase pose le contexte : les élèves sont amenés à identifier et caractériser les personnages. La situation-problème est posée et formulée par les élèves oralement et à l'écrit en dictée à l'adulte. Les données importantes ont été bien identifiées par les élèves, qui possèdent une culture littéraire commune des personnages de l'ogre et du loup, mangeurs d'enfants. Il s'agit déjà ici d'une phase de déduction inhérente au raisonnement logique. La mise en mémoire de ces données est donc facilitée. La contrainte d'un seul personnage embarqué à la fois est posée par l'auteur. Le problème écrit au tableau permet de garder en mémoire la situation et les données utiles à sa résolution *(cf énoncé de l'énigme en Annexe 11.1).*

Les élèves sont par groupe de deux pour favoriser les interactions, la coopération et éviter l'anxiété de chercher seul. Une aide matérielle leur est proposée pour permettre la manipulation et aider à gérer les étapes de la procédure de résolution (les anticiper, les réaliser, les contrôler, les corriger et les mémoriser). Chaque binôme dispose du décor en format panoramique et des personnages en recto-verso : l'ogre dans son bateau, le loup, la petite fille et le gâteau. Dans ce problème de recherche, j'ai pu observer des élèves en posture de chercheur, qui procède par essais et erreurs. Dans les deux groupes, la première étape de résolution consiste à essayer d'embarquer le loup ou le gâteau. En manipulant, les élèves se rendent compte que ce n'est pas possible au vue des données de départ (contrôle de l'action), d'où une nécessité de réajustement. C'est nécessairement la petite fille que l'ogre doit amener en premier. Je choisis, à ce moment-là, de ne plus observer directement les procédures des élèves, une fois m'être assurée de la compréhension de la situation , de l'entrée dans la tâche et de la prise en compte des contraintes. J'ai pu observer des élèves impliqués et volontaires pour mener la résolution à son terme. Les échanges entre eux ont permis des régulations des actions menées. *(cf retranscription des échanges en Annexe 12)*

Cette mise à distance m'a permis de leur demander, une fois qu'ils estimaient avoir trouvé la solution, de m'expliquer leur démarche, car le choix de la manipulation n'a pas permis de garder une trace écrite. Les élèves n'ont pas forcément gardé en mémoire toutes les étapes de leur résolution, mais chaque binôme s'est engagé à me montrer, à verbaliser et à justifier leurs actions et j'ai ainsi pu assister à leurs réajustements. Axel et Logan ont eu plus de difficultés à mener la résolution à terme. Ils sont restés concentrés sur la tâche, mais, par peur, je pense, de l'erreur, ont stoppé leur tâtonnement à un moment particulier de la stratégie où il était nécessaire de reprendre la petite fille sur la rive de départ, ce qui semble incohérent avec l'objectif de l'énigme. Ils ont eu besoin de la verbalisation de l'adulte pour reprendre les étapes et les contraintes ; Logan a réussi, après quelques minutes de réflexion, à trouver la solution. Pour soulager la mémoire lors de la mise en commun des deux groupes (et des séances suivantes), j'ai filmé la démarche que chacun proposait et pris des notes en fonction de leur verbalisation. Les vidéos ont servi de supports d'échanges pour comparer les procédures et valider ou non les propositions en fonction des contraintes initiales. *(cf Séance 1-vidéo en Annexe 19)*

Les élèves ont hâte de découvrir la solution proposée par l'auteur. Pour le plaisir, je leur lis toute l'histoire. Dans le format à l'italienne, panoramique, les demi-pages rythment les allers-retours d'une rive à l'autre et suggèrent ainsi l'idée de temps qui passe ; le mouvement

s'effectue dans un espace fixe, l'intrigue se déroulant toujours dans le même plan. Les élèves prennent plaisir à voir leur résolution se dérouler sous leurs yeux et que l'auteur a eu le même raisonnement qu'eux. Nous échangeons sur la fin choisie par Philippe Corentin. Au final, tous les personnages restent sur leur faim, les élèves découvrent l'intervention d'animaux qui jouent un tour à l'ogre. Je sollicite des retours au texte pour rechercher les indices (dans le texte et dans l'image) qui auraient pu permettre d'anticiper la fin définitive de l'histoire.

3.2.3. Deuxième séance : reprise du problème avec première décontextualisation et résolution par analogie

Cette deuxième séance se place en prolongement de la première : le loup, la chèvre et le chou. Il s'agit un problème « récréatif » trouvé dans un recueil écrit par Alcuin [18](735-804) et repris par le mathématicien français Nicolas Chuquet (1445-1500). *(cf énoncé de l'énigme en Annexe 11.2)* L'objectif de cette deuxième séance est de résoudre ce problème non numérique par analogie et à l'aide d'un codage. Les compétences mobilisées par les élèves sont la prise en compte des informations importantes pour la résolution, l'anticipation d'une action à réaliser, la mise en œuvre de procédures de résolution en utilisant un codage, la maîtrise des évènements les uns par rapport aux autres, la mémorisation de la stratégie utilisée, le réinvestissement d'une stratégie par analogie, ainsi que l'échange, la collaboration et la persévérance. Le problème est fourni à l'écrit, lu par l'enseignant, les personnages en jeu sont illustrés. La forme de l'énoncé est identique à la première, la petite fille est remplacée par la chèvre et le gâteau par le chou. Les élèves y retrouvent l'ogre et le loup de la première séance. Une première analogie se met en place, ces deux personnages servent de points d'appui en tant que rappel en mémoire. Les élèves réagissent et se remémorent la situation-problème précédente. Les élèves ne se rappellent pas leur stratégie de résolution concernant le premier problème (je précise que cette séance a lieu quatre jours après la première). Je leur demande alors comment nous pourrions faire pour se souvenir et nous décidons alors de visionner les films réalisés en séance 1 permettant de visualiser les procédures utilisées et de verbaliser de nouveau les étapes de résolution. La situation est reformulée par les élèves ainsi que les contraintes à prendre en compte. Je m'attendais à ce que la démarche analogique soit plus engagée, en assimilant la chèvre à la petite fille de la situation 1, mais ce n'était pas le cas. Ce qui s'est confirmé en observant leur procédure, puisqu'ils ont repris leur recherche par

[18] Site web Récréomaths : *Albinus Flaccus Alcuin (735 - 804) Propositiones ad acuendos juvenes traduit par Propositions pour aiguiser la perspicacité des jeunes*

tâtonnement, sans transférer la stratégie utilisée avec la petite fille…du moins, à ce moment-là de la séance. Cette fois, je ne laisse pas de matériel aux élèves, mais tout en leur précisant que s'ils ont besoin d'outils pour soutenir leur recherche, ils ont le droit de me le demander en justifiant leur choix. Mattéo et Diogo souhaitent utiliser de grandes feuilles blanches pour pouvoir dessiner les personnages et le décor pour mémoriser la suite d'actions à réaliser. Axel et Logan choisissent le support de l'ardoise (support habituellement utilisé en classe dans les situations de recherche). *(cf Séance 2-vidéo 1 en Annexe 19)*

De nouveau, je me place en retrait pour laisser les élèves en position de recherche autonome. Je m'aperçois alors que Logan et Axel ont besoin d'aide, car ils se retrouvent dans la même situation d'arrêt dans le raisonnement. J'observe les trois personnages dessinés sur l'ardoise. Je leur demande alors où ils en sont dans leur réflexion. Ils commencent à verbaliser sans support et s'y perdent vite. Je les redirige vers la nécessité de mettre par écrit leurs étapes, car moi non plus, je ne mémorise pas toutes leurs étapes. Je les laisse travailler en autonomie. Je reviens quelques minutes plus tard, et, cette fois, les élèves ont symbolisé le chou par un disque noir, le loup par une queue et la chèvre par des oreilles, pour « aller plus vite », comme ils le précisent. (*cf travail de symbolisation des élèves en Annexe 13*) Les élèves rappellent que, lors de la première énigme, c'est la petite fille qui était embarquée la première. *(cf Séance 2-vidéo 2 en Annexe 19)* Cela induit qu'il faut amener d'abord la chèvre de l'autre côté par analogie. Ils utilisent un codage pour symboliser les changements d'une rive à l'autre des personnages. Les élèves passent par le même raisonnement que lors de la première séance. Il faut les replacer dans le contexte de la première énigme pour qu'ils se souviennent qu'il fallait obligatoirement un retour du premier personnage embarqué sur la rive de départ. En ce qui concerne le groupe de Mattéo et Diogo, ils ont choisi le dessin en symbolisant les différentes traversées des personnages par des flèches et des numéros d'ordre de passage dans le bateau. *(cf Séance 2-vidéo 3 en Annexe 19)* L'analogie « petite fille/chèvre » est établie dès l'entrée dans la tâche. La résolution est plus rapide qu'en première séance, car les étapes de la stratégie ont été mémorisées. La démarche par essais/erreurs est tout de même utilisée, car du fait des dessins, les élèves doivent organiser mentalement la suite des actions, ce qui a provoqué erreurs et réajustements. Une fois de plus, les procédures me sont explicitées et sont filmées pour permettre la mise en commun. Ces moments obligent les élèves à mémoriser leur stratégie pour la montrer de manière différée à l'adulte et aux pairs.

3.2.4. Troisième séance : prolongement avec une deuxième phase de décontextualisation

La troisième séance se complexifie par deux données supplémentaires, le bâton et le feu, avec, de ce fait, deux contraintes ajoutées : le feu brûle le bâton, le bâton bat le loup. *(cf énoncé de l'énigme en Annexe 11.3)* L'objectif est de résoudre ce problème, toujours sans donnée numérique, en utilisant un codage. Les compétences mobilisées sont identiques à celles de la séance précédente. Diogo et Mattéo se sont très vite aperçus que le dessin n'était plus une stratégie efficace comme lors de la deuxième énigme, car l'ajout de deux éléments perturbait leur mémorisation des étapes. Ils ont donc décidé de symboliser chaque élément par du matériel. J'ai cependant omis une donnée de l'énoncé. Celle-ci était écrite dans l'énoncé, mais les élèves ne l'ont pas repérée. Ils ont gardé la contrainte d'un personnage par bateau avec l'ogre. Néanmoins, Diogo et Mattéo ont détourné cet obstacle en me justifiant que si l'ogre prenait un grand personnage avec un plus petit (exemple donné : la chèvre et le bâton), il y aurait assez de place. Ils ont donné cette information à l'autre binôme pour débloquer la situation. Cela montre, de leur part, leur capacité d'exercer un jugement critique sur ce qui leur est proposé et de prendre des initiatives. *(cf travaux d'Axel et Logan en Annexe 14).* Quand je leur demande de quelle manière ils peuvent vérifier leur résultat, les élèves choisissent la manipulation des personnages. *(cf Séance 3-vidéo 1 en Annexe 19)*

Cette séance donne suite à un retour sur cette énigme quelques jours plus tard. Les élèves sont amenés à se rendre compte de leur maîtrise de résolution et à expliciter les étapes avec uniquement une feuille et un crayon. Cette fois, ils réfléchissent tous les quatre. Ils proposent alors de nommer les personnages par des lettres (C pour chou; Ch pour chèvre ; L pour loup, B pour bâton et F pour feu). Ils symbolisent les déplacements par des flèches. Ils ont atteint un niveau supérieur en termes d'opérations mentales. (*cf exemplaire de trace écrite en Annexe 15)* Quand je leur demande de quelle manière ils peuvent vérifier leur résultat, les élèves choisissent la manipulation des personnages.

3.2.5. Quatrième séance : reprise de la troisième séance avec d'autres personnages et élaboration d'une méthode de résolution généralisée

Cette séance se déroule cinq semaines après les trois premières du fait du départ en formation et de la période de vacances scolaires. Ils ont tout de même travaillé le raisonnement logique avec d'autres supports. L'énigme 3 est reprise avec un lapin et une carotte pour remplacer la chèvre et le chou. L'objectif est de résoudre ce problème, toujours

sans donnée numérique. Aucune contrainte n'est donnée pour évaluer la capacité des élèves à réfléchir eux-mêmes sur la procédure utilisée et s'ils ont évolué dans leur raisonnement. Les deux groupes ont chacun trouvé une résolution différente et ont pu en rendre compte en démontrant que leur réponse était correcte. Les données importantes ont été bien repérées par les élèves. *(cf énoncé de l'énigme en Annexe 16)* Les deux groupes ont spontanément utilisé l'écrit pour rendre compte de leur recherche et la manipulation pour vérifier leur résultat. Axel et Logan ont réinvesti le codage par des lettres. (*cf Séance 4-vidéo en Annexe 19*) Cependant, il est difficile de comprendre la démarche à la simple lecture de la réponse, il est nécessaire d'avoir une explicitation, qu'ils ont tout à fait gérée. Mattéo et Diogo ont écrit chaque étape à l'aide de mots ou de phrases. Leur écrit est lisible et compréhensible par un tiers. *(cf première solution rédigée en Annexe 17)* Ils ont d'ailleurs été capables de le reprendre pour verbaliser leur procédure à l'autre groupe. Etant très motivés par la découverte de deux solutions, Mattéo et Diogo en ont cherché une nouvelle. *(cf deuxième solution rédigée en Annexe 17)*

La méthode de résolution d'un problème proposée par les élèves est le reflet d'un changement de posture par rapport à ce domaine : la peur de l'erreur n'apparaît plus, la démarche l'emporte sur la réponse, la recherche et la réflexion représentent une part importante de la résolution. Toutes les fonctions cognitives y sont répertoriées : les fonctions réceptives, la mémoire, le raisonnement, les fonctions expressives, les fonctions exécutives. *(cf méthode proposée par les élèves en Annexe 18).* Le déroulement et le bilan de la cinquième séance est détaillée en *Annexe 8*.

3.3. Évaluations finales et bilan des séances menées

La posture des élèves face à un problème s'est améliorée. Leur conception a évolué. J'ai de nouveau demandé aux élèves ce qu'est, pour eux, un problème. Contrairement à la conception initiale, les élèves ont davantage mis l'accent sur la démarche que sur le résultat. Ils semblent avoir compris qu'ils avaient appris à chercher, à organiser leur pensée, à expliciter, à argumenter. *(cf Annexe 20)*

Les mêmes énigmes ont été réécrites par le groupe, avec de nouveaux personnages, puis proposées aux autres élèves de l'école dans le cadre de la Semaine des mathématiques. Elles ont été données individuellement aux quatre élèves. Je leur demande de montrer qu'ils savent en résoudre au moins une, car ils devront corriger les réponses de leurs camarades. Axel, Logan et Mattéo ont besoin du référent de la méthode pour organiser leur travail. Une

phase de réflexion précède l'action. Axel suit chaque étape du référent et écrit spontanément. Les données importantes sont bien repérées et il estime important de repérer la question car c'est ce qui est demandé de résoudre. Il a quitté sa peur de se tromper et prend l'initiative de mettre par écrit sa réflexion. Il choisit de vérifier avec du matériel. Il écrit chaque association personnage/matériel, car il ne parvient pas à les mémoriser. Il établit l'analogie du personnage pivot et explicite ce choix. Il se rend compte d'une erreur quand je lui demande de justifier sa démarche, il réajuste seul et mène la résolution à son terme. Il explique sa procédure au fur et à mesure pour être rassuré. Il est donc parvenu à se sentir en sécurité et serein pour résoudre l'énigme, il a su planifier à l'aide du référent construit, il a utilisé sa mémoire à long terme pour s'appuyer sur sa mémoire épisodique, il a su réajuster en contrôlant et en verbalisant. La représentation mentale des actions lui est encore difficile, c'est avec le matériel qu'il peut contrôler son action. Il a besoin d'être guidé dans l'explication et la justification par une suite structurée de questions. La rédaction est spontanée (avec l'aide du référent), mais nécessite un étayage. Logan repère de manière pertinente les données de l'énoncé. Contrairement à Axel, il manipule, dans un premier temps, le matériel qu'il a choisi pour matérialiser les personnages. Il écrit ensuite, mais commet des erreurs, car il ne se souvient plus de sa démarche. Il a besoin d'un questionnement structuré pour se rendre compte de son erreur. Il manipule et écrit de nouveau. Il explique sa procédure et se rend compte d'une erreur. Il parvient à changer de stratégie et décide d'écrire au fur et à mesure qu'il manipule. La trace écrite de Logan est davantage construite, il écrit une longue phrase détaillant chaque étape. Diogo se lance directement dans la rédaction de la solution, il écrit la suite des actions sous forme de phrases syntaxiquement correctes et cohérentes dans l'enchaînement. Il verbalise sa stratégie et visualise mentalement les différentes actions ce qui lui permet de valider sa solution. Je pense, cependant, qu'il a agi de cette manière car il a mémorisé la méthode employée qui est similaire à une énigme déjà résolue, il a réussi à établir l'analogie. Pour les prochains problèmes de recherche, je veillerai à gérer l'impulsivité cognitive en l'aidant à se rendre compte que la situation est différente, que l'analogie se fera au niveau de la méthode de raisonnement établi. Mattéo s'est montré très anxieux en situation de résolution individuelle, alors qu'il s'est montré tout à fait capable de repérer les données importantes, par analogie dans les structures des énigmes et par les mots qu'il sait déchiffrer. Il a adopté naturellement une attitude de chercheur, a écrit la suite des actions, quand je me suis éloignée et l'ai laissé réfléchir avec son camarade Diogo. Il m'a donc montré qu'il savait se montrer autonome dans la réflexion et la coopération, il a beaucoup moins peur de faire des erreurs et est plus enthousiaste de m'expliciter les stratégies utilisées une fois qu'il est convaincu que la

solution produite fonctionne. Je développe la coopération en classe et explicite aux élèves que j'ai choisi cette façon de travailler, car j'estime qu'on ne peut pas apprendre seul, qu'il faut tirer profit des compétences et connaissances de chacun pour progresser. Il faudra, pour cet élève, un contexte d'évaluation individuelle plus serein, en le laissant davantage travailler seul afin qu'il « oublie » ma présence et lui permettre une correction par un élève ou un autre adulte de la classe avant de me montrer ses productions.

Le choix de travailler les compétences transversales par l'intermédiaire d'énigmes logiques a permis de répondre aux besoins conatifs de sérénité, de motivation, de confiance pour Diogo, Mattéo et Axel dans le cadre de la résolution de problèmes. Ce travail a également amélioré la mémoire à long terme par sa régularité et sa stabilité. Il a contribué à bâtir un raisonnement fonctionnel chez les élèves qui ont développé le goût de réfléchir, de chercher, de persévérer dans des tâches difficiles. La séquence les a aidés à construire, ensemble, une démarche de résolution d'un problème en se remémorant chaque étape. Ils l'utilisent désormais comme référent. L'objectif sera qu'ils s'en détachent pour mener la démarche en autonomie ou peut-être la nuancer si certains d'entre eux élaborent une démarche personnelle efficace. Diogo, Mattéo et Logan ont su se montrer attentifs et concentrés pour sélectionner les informations utiles et mener les résolutions à leur terme. Le rapport à l'erreur est davantage mesuré pour Mattéo et Diogo, qui ont osé prendre des initiatives et réajuster leurs actions. Pour chaque nouveau problème, l'aide matérielle a été nécessaire, mais uniquement pour la vérification. Le rappel des autres énigmes est nécessaire pour placer les élèves dans le contexte et leur permettre de créer des analogies les unes entre les autres. L'évolution a été mesurée par une grille d'observations similaire à celle utilisée initialement, les compétences opératoires n'ont pas été répertoriées car elles n'ont pas été traitées pendant cette séquence *(cf Annexe 21).*

Le choix de l'énigme est à nuancer. Les énoncés choisis complexifient la représentation mentale du fait de la pluralité des étapes. Il est difficile pour les élèves de mémoriser chacune d'elles et d'exercer une « double vision », car il faut contrôler ce qui se passe de chaque côté de la rivière. De plus, les étapes sont interdépendantes. Il serait peut-être judicieux de commencer par des énigmes avec une seule réponse possible, avec une unique étape, et ainsi faciliter le processus de retour sur le cheminement réflexif effectué.

Se pose également la limite de la coopération. Elle a permis de réduire l'anxiété des élèves, mais la finalité est d'acquérir une autonomie réflexive. Il faut donc veiller à leur

permettre des temps individuels pour s’entraîner seul. Une grille d’autoévaluation aurait été intéressante à mettre en place pour que les élèves mesurent d’eux-mêmes leurs progrès et pratiquent un retour autonome sur leur raisonnement.

De plus, mon choix s’est porté en priorité sur les compétences transversales, mais celles-ci ne sont pas suffisantes pour résoudre des problèmes numériques. Elles préparent et complètent le travail plus spécifique au domaine des mathématiques. Résoudre un problème numérique repose également sur des compétences en maîtrise de la langue orale et écrite, sur la compréhension du sens des situations et des compétences mathématiques. La suite du travail consistera donc à mener des séquences spécifiques à la lecture, à la compréhension d’énoncés et à la capacité d’utiliser les outils mathématiques adéquats qui feront également l’objet d’apprentissage spécifique car l’objectif d’apprentissage final des mathématiques est de résoudre des problèmes qu’ils soient numériques ou non.

CONCLUSION

L'enseignement nécessite une connaissance de l'objet de savoir mais également une « connaissance » des stratégies employées par les élèves pour construire leurs connaissances et leurs compétences. Cette dernière se bâtit par les observations des élèves en situations concrètes, se nourrit d'apports théoriques et s'affine par l'émission d'hypothèses sur les origines possibles des difficultés rencontrées. Les fonctions cognitives permettent d'acquérir et de traiter des informations, donc d'apprendre. Ce sont des opérations mentales qui permettent de percevoir, connaître et comprendre l'environnement et d'en formuler des représentations. Elles sont interdépendantes.

En résolution de problèmes, toutes les fonctions cognitives sont mobilisées (les fonctions réceptives, la mémoire, le raisonnement, les fonctions expressives et les fonctions exécutives). Les élèves de ma classe, présentant des troubles des fonctions cognitives, la résolution de problèmes se révèle alors être une somme d'obstacles à franchir. Au regard des besoins éducatifs particuliers des élèves, il m'a semblé prioritaire de construire des compétences transversales à travers des activités de logique pour améliorer leur raisonnement. Les activités proposées ont permis de développer l'observation, la manipulation, l'expérimentation, l'organisation, le repérage, la description, la réflexion, la communication, l'argumentation, la coopération. La démarche expérimentée peut être liée au Projet de socle commun de connaissances, de compétences et de culture proposé par le Conseil supérieur des programmes le 8 juin 2014. Elle s'inscrit dans les composantes de la culture commune préconisée par le Projet et permet aux élèves d'acquérir des connaissances et de construire des compétences qui seront mobilisées tout au long de leur scolarité.

En choisissant cette façon de travailler avec les élèves, j'ai pu apprendre à utiliser des méthodes et des supports d'évaluations variés et adaptés, apprendre à observer les élèves qui m'ont montré leur manière de raisonner. Ils m'ont engagée à émettre des hypothèses sur les origines de leurs difficultés, donc à mieux les comprendre, et m'ont offert la possibilité de mener une réflexion autour des adaptations les plus efficaces possibles pour répondre à leurs besoins. Grâce à eux, j'ai eu l'occasion d'expérimenter une pédagogie basée sur la coopération ainsi que sur la construction de stratégies et méthodes d'apprentissage.

Un fonctionnement également intéressant serait la pédagogie explicite[19] qui se définit par la transmission des connaissances et des habiletés par un enseignement direct et très structuré, fortement guidé par l'enseignant qui procède par petites étapes selon un rythme de leçon soutenu.

Le travail sur le raisonnement permet de concevoir des outils d'ordre méthodologique, ce qui offre aux élèves la capacité d'élaborer des stratégies d'apprentissage qui pourront être transférées en classe d'inclusion, mais aussi dans d'autres disciplines ou occasions du quotidien quand il leur faudra résoudre un problème. Car faire des mathématiques, c'est apprendre à raisonner sur le monde qui nous entoure, c'est un état d'esprit qui développe la recherche et l'esprit critique.

[19] Les premières formalisations de la pédagogie explicite sont posées par S. Engelmann en 1960. Les recherches sur les pratiques pédagogiques efficaces ont été suivies aux États-Unis dans les années 1970 par B. Rosenshine à partir d'observations en classe des enseignants obtenant de bons résultats avec leurs élèves. Actuellement, des chercheurs canadiens comme Clermont Gauthier Steve Bissonnette et Mario Richard poursuivent (en langue française) ce travail de définition et de validation de la pédagogie explicite.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages consultés

BARTH B.-M., 2013, *L'apprentissage de l'abstraction*, Paris, Éditions Retz

CHARNAY R., MANTE M., 1995, *Préparation à l'épreuve de mathématiques du concours de professeur des écoles, tome 1*, Paris, Éditions Hatier

COHÉRÉ M.-P., Ginabat M., HACALA G., MALFAIT N., 2006, *50 activités pour découvrir le monde : à l'école maternelle, vers les mathématiques*, Services culture, éditions, ressources pour l'Éducation nationale (Scérén), Centre Régional de Documentation Pédagogique (CRDP), Midi-Pyrénées

VAN GRUNDERBEECK N., 1998, *Les difficultés en lecture: diagnostic et pistes d'intervention*, Québec, Éditions Gaëtan Morin

Ouvrages lus

BOULE F. 2012, *Jeux et compétences mathématiques au quotidien : école primaire*, Services culture, éditions, ressources pour l'Éducation nationale (Scérén), Centre National de Documentation Pédagogique (CNDP), Chasseneuil-du-Poitou

CORENTIN Ph., 1995, *L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau*, Paris, Édition L'École des loisirs

DAHAN-DALMEDICO A., PEIFFER J., 1986, *Une histoire des mathématiques : Routes et dédales*, Paris, Éditions Seuil

GUÉRITTE-HESS B., CAUSSE-MERGUI I., ROMIER M.-C., 2005, *Les Maths à toutes les sauces : Pour aider les enfants à apprivoiser les systèmes numérique et métrique*, Paris, Éditions Le Pommier

HELAYEL J., CAUSSE-MERGUI I., 2011, *100 idées pour aider les élèves « dyscalculiques » et tous ceux pour qui les maths sont une souffrance*, Paris, Éditions Tom Pousse

HERVÉ P., 2005, *La résolution de problèmes arithmétiques à l'école*, Paris, Éditions Hatier

Mémoire consulté

FOURDINIER J., 2007, *Quelle démarche de résolution de problèmes pour soutenir les fonctions cognitives en I.M.E. ?*, Mémoire CAPA-SH, Institut Universitaire de Formation des Maîtres, Lille, Nord-Pas de Calais

Cours de la formation CAPA-SH

DESBIENS A., 2014, *Identifier des besoins attentionnels*, ESPE Lille Nord de France

DESBIENS A., 2014, *Pour comprendre les difficultés de raisonnement logico-mathématique*, ESPE Lille Nord de France

DESBIENS A., 2014, *Résolution de problèmes et Troubles Importants des Fonctions Cognitives (T.I.F.C.)* ESPE Lille Nord de France

Conférence en ligne

JACQUART A., 2007, *Développement de la pensée logique et résolution de problèmes en maternelle,* [en ligne], http://www.cddp91.ac-versailles.fr/IMG/pdf/Andre_Jacquart_CONFERENCE_09-10.pdf, consulté le 18 août 2014

Outils pédagogiques en ligne

BATIOT C., 2010, *Stratégies de lecture d'énoncés mathématiques-CE2*, [en ligne], http://www4.ac-nancy-metz.fr/pasi/IMG/pdf/57WoippyECurieINNO2010-ann13c.pdf, consulté le 1er octobre 2014

BOUDREAU P., 2005, *Intelligence logico-mathématique*, [en ligne], www.csaffluents.qc.ca/im/PDF2005/.../Sugg_i_logico-math_260105.pdf, consulté le 6 août 2014

BROSSOIS K., 2012, *Évaluation de rentrée-Raisonnement*, [en ligne], http://www.fichesdeprep.fr/evaluations/, consulté le 8 novembre 2014

Circonscription de Soissons, *Une programmation sur les 3 années de maternelle pour développer la pensée logique*, [en ligne], soissons2.ia02.ac-amiens.fr/soissons/IMG/pdf/Progression.pdf, consulté le 1er octobre 2014

Établissement-Circonscription ASH de Caen, 2011, *Le jeu-Support pour le savoir-être, le savoir-faire et le savoir*, [en ligne], ash14.pedagogie.ac-caen.fr/IMG/pdf_Jouer_en_classe.pdf, consulté le 1er octobre 2014

Inspection de l'Éducation Nationale de la circonscription d'Aurillac 3, *Animation pédagogique : Résolution de problèmes en cycle 2*, [en ligne], http://ien.aurillac3.free.fr/IMG/pdf/Animation_Resolution_de_PB_en_cycle_2.pdf, consulté le 1er octobre 2014

Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2008, *Bulletin Officiel, hors-série n°3 du 19 juin 2008*, [en ligne], http://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/default.htm, consulté le 29 novembre 2014

Articles en ligne

BROUSSEAU G., 2011, *La théorie des situations didactiques en mathématiques, Éducation et didactique vol. 5, n° 1* mis en ligne le 30 mai 2013, [en ligne], http://educationdidactique.revues.org/1005, consulté le 30 janvier 2015

CHEVALIER Fabienne, 2000, *L'utilisation de la schématisation dans la résolution de problèmes en mathématiques au cycle 2,* J. Brun, *La résolution de problèmes arithmétiques : bilans et perspective*s, Math. Ecole n° 141, 1990, [en ligne], http://www.crdp-montpellier.fr/ressources/memoires/memoires/2000/a/3/00a3006/00A3006_1.HTM, consulté le 29 novembre 2014

R. HOEKSTRA – DE ROOS A., 2014, International Montessori Schools and Child Development Centres Brussels, Belgium, *L'intelligence logico-mathématique*, [en ligne], http://www.international-montessori.org/schools/wp-content/uploads/2014/03/Intelligence-logico-mathematique-FR-WEB.pdf, le 6 août 2014

VERGNAUD G., 1986, *Psychologie du développement cognitif et didactique des mathématiques, un exemple : les structures additives* Cet article reprend la plupart des thèmes et des exemples développés dans un article antérieur en anglais «Cognitive and Developmental Psychology and Research in Mathematics Education: sorne theoretical and methodological issues» For the learning of Mathematics. 2, 2, 1982,31-41. Il a déjà été publié dans la revue Grand N, CRDP-IREM de Grenoble n° 38, 1986, [en ligne], http://www-irem.ujf-grenoble.fr/revues/revue_x/fic/22/22x4.pdf, consulté le 18 août 2014

Pages web

Récréomaths, 2014, http://www.recreomath.qc.ca/art_alcuin.htm, [en ligne], consulté le 11 février 2015

Larousse, 2015, http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais [en ligne], consulté le 29 mars 2015

L'internaute, Benchmark Group, 2015, http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/ [en ligne], consulte le 29 mars 2015

TABLE DES MATIERES DES ANNEXES

Annexe 1 : Bilans initiaux de quatre élèves 1

Annexe 2 : Évaluations complémentaires 9

Annexe 2.1 : La conception des élèves d'un problème (en réponse à la question : qu'est-ce qu'un problème de mathématiques ?)

Annexe 2.2 : Le niveau de prise en compte des indices contextuels pertinents pour la compréhension de situations de résolution de problèmes (en appui sur le protocole de A. Desbiens, V. Bertier, C. Ryckebusch, L.Roye, 2008)

Annexe 2.3 : Le raisonnement logique (en appui sur les évaluations proposées par Karine Brossois sur le site web Fiches de prep)

Annexe 3 : Schéma illustratif de la conception de J.-L. Paour (1991, p. 196) 14

Annexe 4 : Les compétences en jeu dans la résolution de problèmes (selon C. Batiot) 15

Annexe 5 : Grille d'observations initiales des élèves en situation-problème 18

Annexe 6 : Complément théorique sur la résolution de problèmes 19

Annexe 7 : Descriptif de deux types de situations de recherche développées en classe 21

Annexe 8 : Séquence sur les énigmes de l'ogre et fiches de préparation des séances 22

Annexe 9 : Format de séance type suivi pour le déroulement 39

Annexe 10 : Les premières pages de l'album *L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau*, de Philippe Corentin 40

Annexe 11 : Énoncés des énigmes proposées aux élèves 41

Annexe 11.1 : Séance 1

Annexe 11.2 : Séance 2

Annexe 11.3 : Séance 3

Annexe 12 : Retranscription des échanges entre les élèves pendant la résolution de la première énigme 44

Annexe 13 : Travail de symbolisation des élèves pendant la séance 2 45

Annexe 14 : Travaux d'Axel et Logan pendant la séance 3 45

Annexe 15 : Exemplaire de trace écrite pour la séance 3 46

Annexe 16 : Énoncé de l'énigme avec repérage des données utiles à la résolution 47

Annexe 17 : Solutions rédigées pour l'énigme 4.....48

Annexe 18 : Méthodologie en résolution de problèmes élaborée par les élèves 50

Annexe 19 : Retranscription des échanges réflexifs des élèves et de la verbalisation des stratégies sur support vidéo 51

Annexe 20 : Conception des élèves d'un problème 52

Annexe 21 : Grille d'observations finales des élèves en situation-problème 53

<u>Annexe 1 :</u> Bilans initiaux de quatre élèves

Tableau récapitulatif des premiers constats, en termes de points d'appui et difficultés, observés chez quatre élèves lecteurs dans le cadre de la résolution de problèmes

Diogo (10 ans), 1ère année dans la classe (trouble des fonctions cognitives, trouble du langage oral associé)

Points d'appui et difficultés observés

<u>Compétences disciplinaires</u>

-Lecture (niveau début CE1): Diogo sait lire seul et comprendre un énoncé, une consigne simple (associer phrase et dessin, lire des consignes, comprendre oralement des phrases). Il sait lire silencieusement un texte (avec des mots inconnus) et manifester sa compréhension dans un résumé, une reformulation ou la réponse à des questions avec étayage verbal (reformulation, explication du lexique par l'adulte). Les questions sont lues par l'adulte, l'élève répond en autonomie.

-Vocabulaire (niveau CP): Diogo comprend et utilise un vocabulaire pertinent concernant les actes de la vie quotidienne, les relations aux autres, les activités scolaires.
Il ne comprend pas le terme « distribution ».
<u>Concepts de base non maîtrisés (outil d'évaluation : Boehm 3)</u>

A droite/à gauche

Le moins

Vont ensemble

Sautez (une case)

-Numération (niveau CE1): Diogo sait lire les nombres de 0 à 100 et au-delà de 1000.
Il sait comparer, ordonner (procédure correcte mais quelques erreurs), compléter une suite numérique, comprendre différentes représentations d'un nombre pour les nombres de 0 à 100. Il ne sait pas former une collection dont le cardinal est donné, emploie des procédures incorrectes concernant le dénombrement d'une collection. Il maîtrise la valeur des chiffres dans un nombre.

-Calcul (niveau CE1): Il sait résoudre une addition posée avec retenue (la procédure est connue, mais l'élève commet régulièrement des erreurs), une soustraction posée sans retenue, il ne sait pas résoudre de soustractions posées avec retenue et des multiplications.

-Organisation et Gestion des Données (niveau CE1) : L'élève a des difficultés pour comprendre l'énoncé lu oralement, mais s'engage dans la tâche. Il dit qu'il ne sait pas dessiner, mais suite à l'étayage verbal de l'enseignant (« Tu peux faire des bâtons à la place

des fleurs. »), il peut schématiser des situations additives et soustractives et résoudre. Il sait retrouver le schéma correspondant à une situation de partage. Il sait entrer des données dans un tableau suite à la lecture d'un énoncé de problème. Il sait résoudre des problèmes additifs et soustractifs simples (avec nombres compris entre 0 et 10, deux à trois données numériques, sans données inutiles), avec lecture des énoncés par l'adulte. Cependant, pour un problème soustractif, la procédure est correcte, mais il y a erreur sur le résultat (le calcul engendrait la prise en compte d'une retenue que l'élève a oublié dans son calcul mental).

Compétences conatives et cognitives

-Motivation : Diogo connait ses points forts et ses limites ; ose dire qu'il n'a pas compris, se tromper, recommencer (dans un contexte mathématique, mais pas dans une tâche de lecture ou de production écrite). Il accepte toutes les modalités de travail, mais n'accepte pas le passage à l'écrit sur une situation qu'il ne semble pas maitriser. L'élève veut terminer son travail au plus vite pour jouer ou pratiquer une activité manuelle. Il fait le minimum, juste pour être sûr qu'on ne l'embête pas, n'accorde pas de valeur au travail scolaire, manifeste de l'indifférence face à l'école, fait le moins de travail scolaire possible et n'y voit pas de défi. Il ne termine pas une activité sans relance.

-Attention, concentration : Diogo est concentré uniquement pour les tâches qui l'intéressent ; il se laisse facilement distraire. Au moment de la passation de consigne, son regard ne se porte pas souvent sur l'enseignant, il a du matériel dans la main, mais est capable de reformuler la consigne. Il ne démarre pas une activité tout de suite, il y a quelques minutes de latence. Il est en mouvement à l'entrée dans la tâche. Son temps de concentration n'excède pas 10 minutes (le maximum est atteint dans un contexte mathématique entre 10h45 et 11h30).

-Mémoire : L'élève est capable de mémoriser plusieurs éléments à court terme (retient une consigne après une courte pause ; répète immédiatement six chiffres à l'endroit, deux chiffres à l'envers).

-Métacognition : Diogo se met au travail de façon autonome (ou en demandant une aide appropriée) et pertinente pour les tâches qui l'intéressent (maths, énigmes, textes sur le sport, les animaux). En revanche, il ne se met pas au travail sans intervention de l'adulte (en français) ne planifie pas son travail. Il dit « Je ne sais pas le faire ».

Il ne termine pas son travail sans relance ; ne reste pas concentré sans relance ; se décourage

vite ; n'applique pas de méthode par analogie ou inférence ; n'exerce pas de contrôles et d'ajustements.

Il ne revient pas sur son travail pour le vérifier.

Il se décourage et n'a pas envie de surmonter ses difficultés.

L'élève n'accepte pas les réponses des autres pour les comparer à la sienne, n'accepte pas la contradiction, n'argumente pas pour justifier son point de vue, n'essaye pas les procédures des autres et reste enfermé dans la sienne, n'arrive pas à se saisir de situations d'échanges.

Hypothèses sur les origines des difficultés

Il semble que l'élève ne donne pas de sens aux activités scolaires, notamment celles qui relèvent de la maîtrise de la langue française. Lire un énoncé et écrire (dans le sens de fournir une trace de sa réflexion) semblent être des activités coûteuses en énergie (dans le déchiffrage, la compréhension, l'encodage) et dans lesquelles il est conscient de ses difficultés, d'où une entrée dans la tâche retardée, voire absente, et des arrêts réguliers. Les supports écrits en noir et blanc qui ne portent pas sur ses centres d'intérêt ne semblent pas lui donner envie d'entrer dans les activités. Il lui est difficile d'entrer dans une tâche dès la mise en activité des autres élèves, l'entrée est différée, il exécute des tâches annexes avant de démarrer l'activité (dessiner, jouer avec le matériel, parler au voisin de table). En revanche, ce n'est pas le cas quand il travaille seul avec l'enseignant. L'entrée est immédiate, la durée de concentration est augmentée ;

Mattéo (10 ans), dans la classe pour la 2ème année (trouble des fonctions cognitives)

Points d'appui et difficultés observés

Compétences disciplinaires

-Lecture (niveau CP) : Mattéo sait associer une phrase à un dessin (explicite et implicite). Il sait lire les consignes, comprend oralement des phrases et des textes. Il sait lire des syllabes simples, et quelques syllabes complexes, mais pas les trigrammes, valeurs du c et du g. Il sait lire des mots et des textes en s'aidant du sens et du contexte.

-Vocabulaire (niveau CP) : Mattéo comprend et utilise un vocabulaire pertinent concernant les actes de la vie quotidienne, les relations aux autres, les activités scolaires.
Concepts de base non maîtrisés (outil d'évaluation : Boehm 3)

La plus éloignée

Au centre

A gauche

Une paire

-Numération (niveau CE2): L'élève sait lire et écrire les nombres au-delà de 1000, les comparer, les ordonner. Il sait former et dénombrer une collection. Il comprend plusieurs représentations d'un même nombre. Il sait compléter une suite numérique (procédure correcte avec erreur à partir du quatrième chiffre écrit et redondance de l'erreur). Il a des difficultés pour comprendre la signification des chiffres dans le nombre.

-Calcul (niveau CE1): Mattéo sait résoudre une addition en ligne, une addition à trou. Il sait poser et résoudre une addition et une soustraction. Il ne maîtrise pas la multiplication posée.

-Organisation et Gestion des Données (niveau CE1): Il sait résoudre des problèmes additifs et soustractifs simples (avec nombres compris entre 0 et 10, deux à trois données numériques, sans données inutiles), dont les énoncés sont lus par l'adulte. Cependant, pour un problème soustractif, la procédure est correcte, mais il y a erreur sur le résultat. (le calcul engendrait la prise en compte d'une retenue que l'élève a oublié dans son calcul mental).
Il sait retrouver le schéma correspondant à une situation de partage. Il sait entrer des données dans un tableau suite à la lecture d'un énoncé de problème. Il ne maîtrise pas la schématisation d'un problème.

<u>Compétences conatives et cognitives</u>

-Motivation : l'élève connait ses points forts et ses limites ; ose dire qu'il n'a pas compris, se tromper, recommencer. Il accepte toutes les modalités de travail. Il a envie de progresser.

-Attention, concentration : l'élève est attentif et concentré, mais se laisse parfois perturber par l'environnement (si un camarade lui parle ou cherche à le faire rire).

-Mémoire : L'élève est capable de mémoriser une phrase à long terme. Il retient une consigne après une courte pause. Il peut répéter immédiatement cinq chiffres à l'endroit et un chiffre à l'envers.

-Métacognition

Entrée dans la tâche : l'élève se met au travail de façon autonome (ou en demandant une aide appropriée) et pertinente.

Réalisation de la tâche : l'élève mène la tâche à terme avec planification des actions, mais sans contrôle.

Après la tâche : l'élève ne revient pas sur son travail pour le vérifier.

Rapport à l'erreur : l'élève n'accepte pas toujours ses erreurs, mais accepte l'aide ou les corrections proposées pour progresser. Il ne sait pas utiliser une grille d'autoévaluation en autonomie, il ne souhaite pas matérialiser par écrit qu'il a commis des erreurs.

Conflit sociocognitif : l'élève argumente pour justifier son point de vue, se saisit des situations d'échanges.

Hypothèses sur les origines des difficultés

L'élève est en cours d'apprentissage de la lecture. Le déchiffrage, même de textes courts (comme un énoncé de problème) le fatigue. Il n'a pas toujours envie de lire de ce fait. Cependant, la mémoire à court terme n'étant pas déficitaire, il parvient à comprendre des énoncés courts et simples. Quelques périodes d'inattention engendrent des erreurs sur les résultats produits, malgré des procédures correctes. Mattéo est un élève qui a peur de se tromper devant l'enseignant et devant les camarades. Il lui arrive donc, mais pas de façon systématique (en général, dans des périodes de la journée où il est plus fatigué), de ne pas commencer une tâche par peur de l'erreur. Il se renferme sur lui-même et pleure.
Il semble présenter des difficultés d'abstraction.

Logan (9 ans), 1ère année dans la classe (trouble des fonctions cognitives)

Points d'appui et difficultés observés

Compétences disciplinaires

-Lecture (niveau CE1): L'élève peut lire des textes et sait lire les digrammes, syllabes VC, syllabes CCV et CVC, trigrammes, valeurs du c et du g. La lecture n'est cependant pas fluide. Sa lecture est fluide et expressive après préparation et entraînement à la fluence. Logan comprend les consignes, des phrases orales, comprend des textes lus, pour les textes entendus ; il a besoin d'un support visuel pour raconter l'histoire.

-Vocabulaire (niveau CP): Logan comprend et utilise un vocabulaire pertinent concernant les actes de la vie quotidienne, les relations aux autres, les activités scolaires.
Concepts de base non maîtrisés (outil d'évaluation : Boehm 3)

Vont ensemble

Autant

Une paire

-Numération (niveau CE1): L'élève sait lire et écrire les nombres au-delà de 1000, les comparer, les ordonner. Il comprend plusieurs représentations d'un même nombre. Il sait compléter une suite numérique. Il ne maîtrise pas la signification des chiffres dans le nombre, former et dénombrer une collection.

-Calcul (niveau CE1): Logan sait résoudre une addition en ligne, une addition à trou. Il sait résoudre une addition posée avec et sans retenue, une soustraction sans retenue, mais une

soustraction avec retenue.

-Organisation et Gestion des Données (niveau CE1): Il sait résoudre des problèmes additifs et soustractifs simples (avec nombres compris entre 0 et 10, deux à trois données numériques, sans données inutiles), dont les énoncés sont lus par l'adulte. Cependant, pour un problème soustractif, la procédure est correcte, mais il y a erreur sur le résultat. (le calcul engendrait la prise en compte d'une retenue que l'élève a oublié dans son calcul mental).
Il sait retrouver le schéma correspondant à une situation de partage. Il sait entrer des données dans un tableau suite à la lecture d'un énoncé de problème. Il ne maîtrise pas la schématisation d'un problème.

Compétences conatives et cognitives

-Motivation : l'élève connait ses points forts et ses limites ; ose dire qu'il n'a pas compris, se tromper, recommencer. Il accepte toutes les modalités de travail. Il a envie de progresser.

-Attention, concentration : l'élève est attentif et concentré, mais se laisse parfois perturber par l'environnement (dès qu'une personne est en mouvement, comme un adulte ou un élève qui rentre dans la classe, élève qui se déplace dans la classe).

-Mémoire : L'élève est capable de mémoriser une phrase à long terme. Il retient une consigne après une courte pause. Il peut répéter immédiatement sept chiffres à l'endroit et trois chiffres à l'envers.

-Métacognition

Entrée dans la tâche : l'élève se met au travail de façon autonome (ou en demandant une aide appropriée) et pertinente.

Réalisation de la tâche : l'élève mène la tâche à terme avec planification des actions, mais sans contrôle.

Après la tâche : l'élève ne revient pas sur son travail pour le vérifier.

Rapport à l'erreur : l'élève accepte ses erreurs, et l'aide ou les corrections proposées pour progresser.

Conflit sociocognitif : l'élève argumente pour justifier son point de vue, se saisit des situations d'échanges. Il peut reformuler le point de vue d'autrui.

Hypothèses sur les origines des difficultés

Logan est vite déconcentré par un camarade, même si l'adulte est à côté de lui. Il perd le fil de sa réflexion, et doit donc faire un effort supplémentaire pour reprendre l'ordre de ses

actions. Le retour en fin de tâche est donc difficile pour lui. Il semble présenter des difficultés d'abstraction.

Axel (9 ans), 1ère année dans la classe (trouble des fonctions cognitives)

Points d'appui et difficultés observés

Compétences disciplinaires

-Lecture (niveau CE2 en déchiffrage ; CP/CE1 en compréhension): Axel sait lire seul et comprendre un énoncé, une consigne simple. Il sait lire silencieusement un texte court (avec des mots inconnus) et manifester sa compréhension dans un résumé, une reformulation ou la réponse à des questions.

-Vocabulaire (niveau CP): Axel comprend et utilise un vocabulaire pertinent concernant les actes de la vie quotidienne, les relations aux autres, les activités scolaires.
Concepts de base non maîtrisés (outil d'évaluation : Boehm 3)

Chaque

La plus large

Une paire

-Numération (niveau CE1): L'élève sait lire et écrire les nombres jusque 100, les ordonner. Il sait compléter une suite numérique. Il ne sait pas comparer ces nombres (inversion des signes conventionnels « < et > »), comprendre la signification des chiffres dans le nombre, former et dénombrer une collection, comprendre différentes représentations du nombre.

-Calcul (niveau CE1): Axel sait résoudre une addition en ligne, une addition à trou. Il sait résoudre une addition posée sans retenue. Il a des difficultés pour résoudre une addition avec retenue (la procédure est connue, mais il y a erreur sur les tables d'addition et pas de prise en compte des retenues), une soustraction et une multiplication.

-Organisation et Gestion des Données (niveau CE1): Il sait résoudre des problèmes additifs et soustractifs simples (avec nombres compris entre 0 et 10, deux à trois données numériques, sans données inutiles), dont les énoncés sont lus par l'adulte. Cependant, lors de la résolution d'un problème additif comportant trois nombres, la procédure de l'élève est correcte, mais il commet des erreurs de calcul). Il sait entrer des données dans un tableau suite à la lecture d'un énoncé de problème. Il ne maîtrise pas la schématisation d'un problème. Le temps de réflexion avant de commencer à schématiser dure plusieurs minutes. Il ne sait pas schématiser une situation de « distribution ».Il ne sait pas retrouver le schéma correspondant à une situation de partage.

Compétences conatives et cognitives

-Motivation : l'élève connait ses points forts et ses limites ; ose dire qu'il n'a pas compris, se tromper, recommencer. Il accepte toutes les modalités de travail. Il a envie de progresser.

-Attention, concentration : l'élève est attentif et concentré.

-Mémoire : L'élève est capable de mémoriser plusieurs éléments à court terme. Il retient une consigne après une courte pause. Il peut répéter immédiatement six chiffres à l'endroit et un chiffre à l'envers.

-Métacognition

Entrée dans la tâche : l'élève se met au travail de façon autonome (ou en demandant une aide appropriée) et pertinente.

Réalisation de la tâche : Axel ne parvient pas à planifier les actions nécessaires à la réalisation d'une activité. L'élève mène la tâche à terme mais ne contrôle pas au fur et à mesure sa production.

Après la tâche : l'élève ne revient pas sur son travail pour le vérifier.

Rapport à l'erreur : l'élève accepte toujours ses erreurs, et accepte l'aide ou les corrections proposées pour progresser.

Conflit sociocognitif : l'élève argumente pour justifier son point de vue, se saisit des situations d'échanges.

Hypothèses sur les origines des difficultés

Axel apparaît comme un élève anxieux. Il donne l'impression de vouloir compenser ses difficultés en ayant un comportement d'élève exemplaire dans le rangement, l'implication, l'écoute, la persévérance. Quand il part en inclusion (en CE2 pour l'orthographe, les sciences, la géographie, l'histoire, les pratiques artistiques, l'Éducation Physique et Sportive et l'anglais), il souhaite absolument finir son travail au retour pour être à jour. Il pose des questions en termes d'organisation, pour être sûr de ne rien oublier. Il anticipe ses départs en inclusion. Suite à un entretien avec ses parents, Axel exprime le fait qu'il a peur de pas satisfaire aux attentes de l'enseignant (suivre le rythme collectif, être appliqué en écriture, être attentif et concentré, ne pas se tromper…) comme en classe ordinaire. Son souhait d'être très organisé (dans le temps, dans le matériel) semble l'envahir et les activités seraient anxiogènes pour lui de ce fait. Il ne parvient pas à finir certaines activités, car il prend beaucoup de temps pour en terminer une. Il semble également présenter des difficultés d'abstraction.

Annexe 2 : Évaluations complémentaires

Annexe 2.1 : La conception des élèves d'un problème (en réponse à la question : qu'est-ce qu'un problème de mathématiques ?)

Axel
6/1/15

Consigne qu'est qu'un problème de maths ?

Le problème c'est des fois.

Le propbléme c'est les ~~mois~~ ~~min~~ ~~mons~~ mois mais moins.

Le problème, c'est des fois.
Le problème c'est les moins.

Logan
6/01/15

Consigne : Qu'est-ce qu'un probléme de maths ?
des calculs a posser pai sé dur, pour aprandre a écrire les nombre

Des calculs à poser, puis c'est dur pour apprendre à écrire les nombres.

Diogo

Consigne : Qu'est-ce qu'un problem maths ?

?
?
?
- à retrouver des problèmes
- J'ai perdu 3 cartes et j'en avais 10 dans un paquet.
10 - 3 = 7

dictée à l'adulte

<u>Annexe 2.2 :</u> Le niveau de prise en compte des indices contextuels pertinents pour la compréhension de situations de résolution de problèmes (en appui sur le protocole de A. Desbiens, V. Bertier, C. Ryckebusch, L.Roye, 2008)

FEUILLE DE RECUEIL DES REPONSES DES ELEVES
EVALUATIONS DES COMPOSANTES NECESSAIRES A LA COMPREHENSION
DES SITUATIONS DE RESOLUTION DE PROBLEME.
RECHERCHE IUFM 2006/2008
EQUIPE : A.DESBIENS, V.BERTIER, C.RYCKEBUSCH, L.ROYE

Objectif : évaluer le niveau de prise en compte *des indices contextuels pertinents pour la compréhension de situations de résolution de problèmes(numériques) pour y remédier le cas échéant.*
Différents prérequis ::

Nom de l'élève :..... Prénom : ..... Classe : .....
Date de l'évaluation : ..... âge de l'élève : .....

domaines de compétences	objectif de la tâche	réussite/ échec	observation/remédiation
Composantes « primaires » à évaluer si besoin (ex : troubles autistiques)			
1. **accès à la fonction symbolique**/ 5 points (si échec a et b : passer c et d, si échec c et d : passer e)	**a/chercher l'étiquette prénom**		
	b/chercher l'étiquette d'un autre mot		
	c/chercher sa photo		
	d/chercher la photo d'un objet de la classe		
	e/ chercher un objet réel dans la classe si échec : objet derrière un écran (geste de préhension amorcé ?)		
2. **communication sociale précoce** en situation de construction d'un objet dont il manque des pièces/ 5pts	**a/initier un échange (si échec :b)**		
	b/attirer l'attention sur soi		
	c/respecter des tours de parole		
	d/suivre le regard d'autrui pour comprendre de quoi on parle		
	e/demander de l'aide		
3. décoder des états mentaux	reconnaître les 6 émotions de base (photos)		
	idem (d'après schémas) Smileys		
COMPOSANTES 2ndaires			
1.Stock lexical minimal /17 pts (052)	-répondre aux planches lexicales du 052(non lecteurs)/ ou aux planches du LMC-R (lecteurs) - fluidité de lecture (tâche LUM)		
2. Empan, récupération des connaissances en mémoire/ 15 pts	retenir une consigne après une courte pause (planche26 052 ou mi –épreuve LMC-R)/ 1		
	Empan numérique : nb de chiffres répétés immédiatement - à l'endroit / 7 - à l'envers/ 7		
3. Concepts 3.1.activation de connaissances en mémoire sémantique ou épisodique avec et sans contexte	a/ expliquer le sens de 15 mots **sans contexte**: ajouter, compter, enlever, nombre/ chiffre, perdre/ gagner, ôter, retrancher, tous/ quelques, plus, moins autant., total /15 pts		remédiation
	b/ expliquer le sens des 15 mots **en contexte** concordant et discordant (ex situation: 3 et 5 billes)/ nb-chiffres (ex 6/16 montrer le nb : chiffre)/ 30 pts		

	c/ expliquer (ou faire semblant de) : souligner, entourer, barrer, relier, cocher, colorier, lire./ 6 points			
3.2. Concepts nécessaires en contexte	Logiques	Comparaison (+/-) un peu/ bcp (patterns : 12/2 et mots-nombres : 50000/ 3 bonbons)		Montre (dis) où il y a beaucoup/ peu de bonbons
		Sériation (patterns d'arbres/ chiffres)		
		quantification de l'inclusion (fruits : 2 pommes/ 4 oranges)		Plus d'oranges ou plus de fruits ? Remédiation : faire faire le tri
		Conservation numérique		
	Connaissances (désignation d'objets différents)	Cycle1 : tailles (3), formes (2), couleurs (8), repères spatiaux (haut/ milieu/ bas) et temporels (avant/ après, ensuite..)/ comptage jusque 5 à l'oral et l'écrit (reconnaissance/ les 5 principes de Gelman) / 24		-Montrer le Grd/ moyen/petit -Montrer le cercle-carré… -Montrer des pastels :Jaune, Rouge, Bleu, vert, Orange, rose, violet, marron -montrer haut/ milieu/bas sur dessin -trouver des événements avant/ après/ensuite (histoire séquentielle à 3 étapes) -principes
		Cycle 2 : Constitution de faits arithmétiques (additifs jusque 10)/ Chaine numérique sécable permettant l'ordre sur les nb entiers jusque 100, connaissance du système en base 10, désignations orales et écrites jusque 100, double, moitié/ dizaine/ centaine / unité/ Sur 32 points		-Qu'est-ce qui fait 10 / 5/ 7? -compter de 15 à 20/ 27 à 31/ 65 à 78/ 83 à 100 -compter de 10 en 10 de 20 à 100/ de 15 à 95/ de 27 à 97 -lire 13/ 19/ vingt-trois/ trente-sept/ 45/ 8/ sept/ 59/ soixante-deux/ 74/ 92 -double de 5 ?/ 10 ?/ 30 ?/ 50 ? -moitié de 4 ?, 10 ?, 40 ?, 80 ? -montrer unité. Dizaine/ centaine ds 526
		Cycle 3 : Constitution de faits arithmétiques jusque 100, ordre jusque 1000 et nb décimaux, désignations orales et écrites jusque 1000/ 18		Qu'est-ce qui fait 18/ 24/ 38/ 45/50/ 56/ 75/ 100 ? Compter de 990 à 1000 Comparer (et lire : 2pts) 456 à 227/ 539 à 801/ 28 à 101/ 915 à 815/ trois-cent-douze à trois-cent-vingt/ cent-quarante-cinq à 213
4. connaissance des conventions	utiliser des marques morphosyntaxiques et complexes (items MS et C du 052)/ 35 items			

linguistiques	-temps -relatives -passives		
5. Interprétation des symboles mathématiques	Lecture d'énoncés comportant les symboles +, -, x, :, = (ex : 2+3=… ; ….+ 1= 4) -interprétation correcte ou non des syb -interprétation correcte ou non des espaces précédant ou suivant les syb		
6. Maîtriser les techniques opératoires	Addition simple (C1) et lacunaire (C2) posée et linéaire		
	Soustraction simple et lacunaire (C2)		
	Multiplication (C3)		
	Division (C3)		
7.1. extraire des informations contextuelles pour restituer une trame narrative (1pt par image dans l'ordre)	a/ordonner des images (histoire chat)		
	b/ ordonner des images (toboggan)		
passer c si a et b réussis	c/ ordonner des images (pique-nique)/3		
7.2. Extraire des infos contextuelles pour ordonner des étapes de résolution de pb	A1/ reformuler un pb avec ses propres mots : en mentionnant toutes infos utiles à la procédure de RP (maths) mais sans résoudre		
	A2/ trouver la bonne question		Que pourrait-on poser comme question ?
	A/3En mentionnant les indices temporels éventuels		
Si échec de A1, A2 et A3, passer B.	B/repérer tous les indices mathématiques contenus ds l'énoncé (dont reconnaître les syb math)		Au besoin, demander de souligner les infos math utiles
	c/ déterminer correctement le sens des opérations à mettre en œuvre (contexte concordant/ discordant avec les sens des opérations et avec la succession des opérations?)		Comment ferais-tu si tu devais résoudre ce problème ?
	D/ 1Décomposer (oralement) les différentes étapes lorsque l'ordre de l'énonciation est concordant avec l'ordre de traitement (sous-objectif)		
	D/2 Lorsque l'ordre de traitement est différent de l'ordre de l'énonciation		
	E/ Expliquer sa démarche		Explique ton raisonnement
	F/Formaliser mathématiquement sa démarche		Rédige une phrase réponse
	G/ identifier les pbs impossibles /2points -d'après la réponse de l'élève -d'après les indices non verbaux		
SCORE Total			

<u>Annexe 2.3 :</u> Le raisonnement logique (en appui sur les évaluations proposées par Karine Brossois sur le site web Fiches de prep)

Résolution de problèmes

Résoudre des problèmes très simples.

❶ Résoudre de petits problèmes reposant sur des images

Pour chaque planche, montrer les images à l'enfant et lui laisser le temps d'observer et réfléchir. Échanger sur ce qu'il voit. Lire l'énoncé du problème à l'enfant. Lui demander sa réponse, éventuellement lui proposer du matériel.

a) Résolution de problème par élimination (travail sur la non-propriété).
   1. entre deux éléments
   2. entre trois éléments
   3. avec des nombres (plus petit, plus grand)

b) Résolution de problèmes spatiaux (position, repère ordinal).
   1. entre
   2. dernier, derrière

c) Déduire une quantité à partir d'un élément donné.
   1. paires d'oreilles
   2. pieds

d) Comparer des quantités.
   1. plus que
   2. moins que
   3. autant

e) Résolution de petits problèmes reposant sur une structure additive.
   1. 2+3
   2. 4-2
   3. 2+2+2
   4. 2 aller à 4

❷ Compétences procédurales

a) Définir un problème à résoudre en observant la situation. Reformuler une situation problème.
b) Verbaliser son action de résolution.
c) Émettre des hypothèses.
d) Valider un résultat proposé en vérifiant sa pertinence par rapport à l'énoncé de la situation.
e) Identifier les erreurs et apporter des corrections.

<u>Annexe 3 :</u> Schéma illustratif de la conception de J.-L. Paour (1991, p. 196)

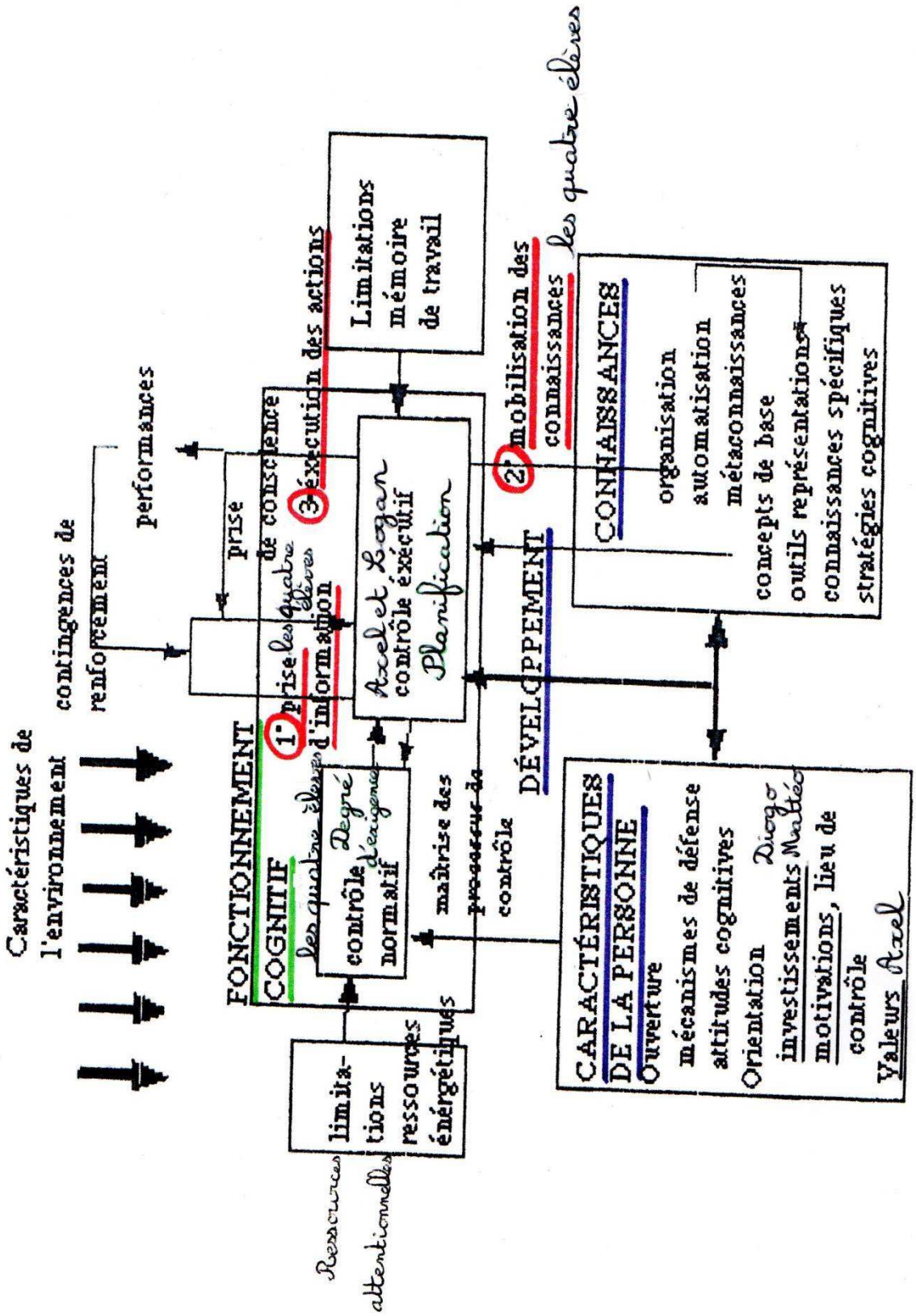


Schéma illustratif de la conception de J.-L.Paour, les flèches claires signalent les boucles fonctionnelles. (D'après Paour, 1991, p.196).

<u>Annexe 4 :</u> Les compétences en jeu dans la résolution de problèmes (selon C. Batiot)

Les compétences en jeu dans la résolution d'un problème

- Des compétences de maîtrise de la langue orale et écrite.
- Des compétences de traitement de la représentation sémantique globale.

- Lire l'énoncé et lui donner du sens.
- Avoir une représentation sémantique globale correcte du problème.

- Des compétences mathématiques.

- Disposer de notions et d'outils mathématiques adéquats.
- Utiliser convenablement ces outils.

Résoudre un problème, c'est…

- Réaliser le passage entre les informations et les notions ou outils grâce à des reformulations orales et écrites diverses (récit oral de « l'histoire » du problème, des dessins, des schémas, des écritures mathématiques, des opérations, etc.).

- Des compétences mathématiques et des compétences transversales

1. Les compétences de maîtrise de la langue orale et écrite

- savoir distinguer un énoncé de problème d'un ensemble d'informations qui imite un énoncé de problème.
- savoir identifier le contexte relatif à l'énoncé : de quoi s'agit-il ?
- savoir rechercher des informations dans l'énoncé et répondre à des questions posées sur l'énoncé.
- savoir distinguer les informations utiles et inutiles pour une question donnée ou pour la totalité du problème.
- savoir repérer les informations manquantes et compléter un énoncé grâce à des données supplémentaires fournies (par exemple, compléter un texte lacunaire).
- savoir associer diverses informations présentées sur des supports différents (images, tableaux, dessins, textes,…).
- savoir réagencer un ou plusieurs énoncés donnés dans le désordre et les rétablir dans leur ordre logique.
- savoir ponctuer un texte brut et établir un découpage cohérent pour reconstituer l'énoncé.
- savoir résumer un énoncé complexe en un énoncé plus simple.
- savoir rédiger la réponse à la question posée.

2. Les compétences de traitement de la représentation sémantique globale

- savoir créer un problème avec les données suivantes, l'essentiel de l'initiative restant à l'élève :
  - seules les informations numériques sont données,
  - seul le fil conducteur de l'histoire est donné,
  - seule la nature de l'opération (ou des opérations) à utiliser est donnée,
  - etc.
- savoir associer un énoncé donné sans question à une question ou à une écriture mathématique, à partir de plusieurs propositions.
- savoir trouver des questions intermédiaires utiles à la résolution du problème :
  - dans une liste de questions,
  - sans liste.
- savoir trouver les questions de problèmes relatives à un énoncé donné sans question en les distinguant :
  - des questions dont la réponse est dans le texte,
  - des questions qui concernent le texte mais auxquelles on ne peut pas répondre parce qu'on manque d'informations.

3. Les compétences transversales

- savoir se représenter la situation, ne pas oublier ce qu'on cherche.
- savoir se concentrer assez longtemps, réfléchir et changer de point de vue.
- savoir s'organiser, garder la trace de ses essais, gérer les données et le temps.
- prendre des initiatives, au risque de se tromper, faire des hypothèses.
- utiliser tout le matériel disponible, faire des dessins et des schémas.
- savoir élaborer une démarche originale, dans le cadre de problèmes de recherche pour lesquels on ne dispose d'aucune solution déjà éprouvée.
- savoir expliquer ce qu'on a fait, communiquer sa démarche, comparer les résultats obtenus à ceux attendus.
- savoir argumenter à propos de la validité d'une solution, confronter avec la réalité, vérifier la plausibilité.
- savoir valider son résultat ou celui d'un autre.

4. Les compétences mathématiques

- comprendre qu'un problème a une, plusieurs ou pas de solution.
- comprendre que la démarche de résolution d'un problème n'est pas nécessairement unique.
- savoir déduire de nouvelles informations à partir d'informations présentes.
- savoir construire une représentation opératoire du problème résultant d'une bonne reformulation, afin de permettre une traduction mathématique.
- savoir choisir les bons outils (de calcul, de tracé, etc.).
- savoir mener à bien les calculs.

- **savoir rédiger la solution du problème**

<u>Annexe 5 :</u> Grille d'observations initiales des élèves en situation-problème

Grille d'observations des élèves en situation-problème

Code utilisé :

0 absence de réponse*	1 *réponse adéquate obtenue sans aide	2 *réponse adéquate obtenue avec étayage verbal	3 *réponse adéquate obtenue avec étayage matériel	8 procédure ou réponse* incorrecte	9 procédure correcte mais erreur sur la réponse*

**réponse attendue en termes d'attitude ou de résultat*

Date : septembre 2014 et janvier 2015	Diogo	Mattéo	Logan	Axel
Compétences transversales				
-accepter d'essayer, de « tâtonner » et de persévérer pour résoudre un problème	8	8	1	1
-savoir se représenter la situation, ne pas oublier ce qu'on cherche	2	2	2	2
-savoir être attentif	2	2	1	1
-savoir se concentrer assez longtemps, réfléchir et changer de point de vue	3	2	2	1
-savoir s'organiser, garder la trace de ses essais, gérer les données et le temps	8	8	8	8
-savoir faire appel à sa mémoire épisodique	3	3	3	3
-savoir retenir des informations après une courte pause	1	1	1	1
-prendre des initiatives, au risque de se tromper, faire des hypothèses	8	8	8	8
-utiliser tout le matériel disponible, faire des dessins et des schémas	9	9	8	8
-savoir élaborer une démarche originale, dans le cadre de problèmes de recherche pour lesquels on ne dispose d'aucune solution déjà éprouvée	0	0	0	0
-savoir collaborer, échanger, persévérer (coopération)	8	9	2	2
-savoir expliquer ce qu'on fait, communiquer sa démarche, comparer les résultats obtenus à ceux attendus	2	2	0	0
-savoir argumenter à propos de la validité d'une solution, confronter avec la réalité, vérifier la plausibilité	0	0	0	0
-savoir valider son résultat ou celui d'un autre	0	0	0	0
Compétences mathématiques				
-savoir lire et sélectionner les données nécessaires à la résolution	9	9	9	9
-comprendre qu'un problème a une, plusieurs ou pas de solution	0	0	0	0
-comprendre que la démarche de résolution d'un problème n'est pas nécessairement unique	0	0	0	0
-savoir déduire de nouvelles informations à partir d'informations présentes	1	1	8	8
-savoir construire une représentation opératoire du problème résultant d'une bonne reformulation, afin de permettre une traduction mathématique	1	1	1	3
-savoir choisir les bons outils (de calcul, de tracé, etc.)	8	2	0	9
-savoir mener à bien les calculs	8	1	8	8
-savoir rédiger la solution du problème	0	8	8	8

Bilan général établi lors de l'observation des élèves en situation d'évaluation.

C.L.I.S., école Jules Ferry, Dourges, circonscription de Noyelles-Godault, LENS ASH

Annexe 6 : Complément théorique sur la résolution de problèmes

Les différents types de problèmes

À l'école élémentaire, il existe quatre types de problèmes (A. Jacquart, 2007) :

- **Les problèmes de découverte** qui nécessitent que l'enfant, en interaction avec les autres, construise de nouveaux savoirs ;
- **Les problèmes d'application dans un contexte restreint** qui permettent l'entraînement de ces nouveaux savoirs ;
- **Les problèmes complexes** qui permettent de mettre en œuvre les découvertes ;
- **Les problèmes pour chercher** qui développent l'esprit logique. Les connaissances ne sont plus suffisantes, il faut essayer, se tromper, recommencer.

Les procédures de résolution pour un problème de recherche

Pour un problème de recherche, il existe trois types de procédures (A. Jacquart, 2007):

- **La procédure par essais et ajustements** : il s'agit de réhabiliter, chez les élèves, l'idée du tâtonnement, car, les mathématiques, c'est aussi tâtonner. L'enseignant, en faisant « à la place de l'élève » condamne la procédure par essais et ajustements, comme mentionné au point 2.2.4. Le but de l'enseignant est donc d'inviter l'élève à prendre du recul, à réfléchir à ce qu'il a fait, à verbaliser ce qu'il a fait, à s'intéresser aux procédures des autres.
- **La procédure par induction** : l'adulte propose un début de réalisation à l'enfant ; celui-ci doit découvrir la règle et la prolonger, la poursuivre.
- **La procédure par déduction** : l'élève infère, à partir d'éléments donnés, une ou plusieurs informations.

Complément d'informations sur les situations de recherche :

Trois types de situations de recherche (A. Jacquart, 2007) sont mis en jeu dans la classe :

- **Les situations fonctionnelles** qui naissent d'un besoin de la vie quotidienne et de projets. L'acceptation et l'engagement des élèves sont favorisés, car ce sont de vrais problèmes.

- **Les situations rituelles**, situations-repères et régulières permettent de mobiliser les compétences travaillées au quotidien sans que celles-ci s'inscrivent dans une séance d'apprentissage spécifique et cadrée dans le temps et dans l'espace, ce qui est peut être source d'anxiété pour certains élèves, comme pour Axel, ou de désengagement, pour Diogo.

- **Les situations construites qui s'appuient sur un matériel, un jeu.** L'enseignant a la maîtrise de ces situations ; il en fixe le moment, la nature, la forme, les variables.

<u>Annexe 7 :</u> Descriptif de deux types de situations de recherche développées en classe

<u>Les situations fonctionnelles</u>

Au quotidien, dans la vie de classe, les élèves sont confrontés à des problèmes à résoudre. Ils se posent des questions sur leur gestion du temps, de l'espace, du matériel, l'organisation de la classe ou encore lors d'une tâche à réaliser. Pour favoriser le plaisir de réfléchir au quotidien, les élèves sont amenés à adopter la démarche suivante :

1- Je me pose une question, j'ai un problème.
2- Je cherche seul à l'aide des outils de la classe.
3- Je demande à un camarade ou à un adulte (qui ne vont pas me donner la réponse, mais qui vont me questionner pour m'aider à trouver seul la solution de mon problème).
4- Je pourrai anticiper la prochaine fois.

Des activités de catégorisation, analogie, classification sont régulièrement proposées dans les domaines disciplinaires. Les projets de classe sont l'occasion de travailler la planification des étapes pour atteindre un objectif commun.

<u>Les situations rituelles</u>

L'emploi du temps collectif (affiché en classe) et l'emploi du temps individuel avec les temps d'inclusion permettent aux élèves de développer leur capacité d'anticipation des activités de la journée (prévoir le matériel adéquat, le temps de préparation du matériel et de déplacement dans le cadre des inclusions).

Les rituels coopératifs favorisent l'engagement des élèves et l'entraide. Chaque jour correspond à un rituel coopératif pour lesquels toute la classe participe et contribue à la construction de connaissances et de compétences. Lors de ces rituels, les élèves sont amenés à résoudre des problèmes d'ordre linguistique, orthographique, grammatical, lexical, social.

<u>Annexe 8:</u> Séquence sur les énigmes de l'ogre et fiches de préparation des séances

École Jules Ferry
Dourges
Circonscription de Noyelles-Godault
Année scolaire 2014-2015

Séquence

Classe :	**C.L.I.S.**
Domaine :	Mathématiques-Résolution de problèmes
Titre :	**Les énigmes de l'ogre**
Objectifs généraux:	*-concevoir une démarche de résolution efficace* *-résoudre des problèmes* *-s'entraîner à raisonner*
Objectifs spécifiques :	**Groupe 2 (raisonnement logique)** -apprendre à chercher -vérifier sa stratégie en recommençant une seconde fois ou plus si nécessaire -mémoriser sa stratégie pour la montrer de manière différée à l'adulte et aux pairs -accepter d'essayer, de « tâtonner » et de persévérer pour résoudre un problème -organiser mentalement une suite d'actions pour atteindre un but et être capable de le reproduire plusieurs fois -établir des analogies -réinvestir une stratégie
Compétences travaillées :	-lire, écouter lire un court texte et sélectionner les éléments importants pour la résolution -prendre en compte des informations importantes pour la résolution -imaginer et rédiger une énigme
Compétences : *transversales*	-être attentif et concentré -émettre un point de vue personnel motivé -faire appel à sa mémoire épisodique et à long terme -exercer différentes stratégies cognitives de traitement (sélectionner, associer-dissocier, répéter, comparer, élaborer, se rappeler, organiser) -développer son esprit critique -anticiper une action à réaliser -mémoriser la stratégie utilisée -échanger, collaborer, persévérer
Compétences du socle commun :	**Paliers 1 et 2–Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques-O.G.D.** *-organiser les informations d'un énoncé* *-résoudre des problèmes* **Paliers 2–Compétence 6 : L'autonomie et l'initiative** *-s'appuyer sur des méthodes de travail pour être autonome* *-être persévérant dans toutes les activités*

• Type de séquence	Séquence visant à travailler le raisonnement logique en amont pour améliorer les compétences des élèves en résolution de problème
• Modalités d'intervention	Les élèves sont regroupés en groupes de besoins (déterminés par les observations et évaluations en situation dans le domaine du raisonnement). L'analyse s'est portée sur un groupe de quatre élèves lecteurs compétents dans le déchiffrage (Mattéo est en apprentissage de la combinatoire, mais maîtrise les sons simples et une partie des sons complexes), mais présentant des difficultés en compréhension. De plus, ce sont des élèves présentant des troubles des fonctions cognitives de l'ordre de l'attention, du traitement de l'information, de l'organisation, de l'ordre métacognitif, de la mémoire à long terme, du langage.
	Groupe 2 ***Dirigé***
	Axel-Logan-Mattéo-Diogo-travail en binôme (Axel et Logan /Mattéo et Diogo), *formation des binômes par affinité pour favoriser l'engagement dans l'activité et les efforts à fournir ; et par profil cognitif pour égaliser les processus de raisonnement et permettre aux élèves de s'entraider.*

Séances	Objectifs visés
Évaluations initiales des compétences transversales, procédurales et disciplinaires	
<u>Séance 1</u> L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau	*-repérer et formuler un problème à résoudre* *-résoudre un problème non numérique à l'aide de matériel* *-formuler oralement une énigme à résoudre* *-mettre en œuvre une ou des procédures de résolution* *-formuler oralement les étapes de résolution*
<u>Séance 2</u> L'ogre, le loup, la chèvre et le chou	*-résoudre un problème par analogie* *-coopérer pour trouver la solution* *-repérer les données importantes* *-mettre en œuvre une ou des procédures de résolution par analogie* *-planifier les étapes de résolution-formuler oralement les étapes de résolution*
<u>Séance 3</u> L'ogre, le loup, la chèvre, le chou, le bâton et le feu	*-résoudre un problème en utilisant un codage* *-coopérer pour trouver la solution* *-repérer les données importantes* *-mettre en œuvre une ou des procédures de résolution* *-planifier les étapes de résolution* *-formuler oralement les étapes de résolution*
<u>Séance 4</u> L'ogre, le loup, le lapin, la carotte, le bâton et le feu	*-résoudre un problème par analogie sans matériel* *-mettre en évidence différentes démarches de résolution* *-repérer les données importantes* *-mettre en œuvre une ou des procédures de résolution* *-planifier les étapes de résolution* *-formuler oralement les étapes de résolution* *-formuler oralement une méthode pour mener une résolution de manière efficace*
<u>Séance 5</u> Enigmes logiques	*-mettre en œuvre des procédures pour résoudre un problème* *-coopérer pour trouver la solution* *-s'entraîner à raisonner*
	Groupe 1 (raisonnement logique) *-mémoriser les informations importantes* *-énoncer clairement à l'oral une situation et sa résolution* *-persévérer dans une tâche* *-contrôler son action et la réajuster si besoin*
	Groupe 2 (raisonnement logique) *-formuler oralement une énigme à résoudre* *-imaginer et rédiger une énigme* *-formuler oralement des conseils d'ordre méthodologique*
	Groupe 3 (raisonnement logique) *-résoudre l'énigme en utilisant un codage*
<u>Séance 6</u> Retour sur la résolution des énigmes	
<u>Séance 7</u> La Semaine des mathématiques	Travail sur la rédaction de l'énigme (repérer quels sont les personnages pivots, rédiger une solution possible avec des phrases bien construites, corriger les solutions proposées, diplômes pour récompenser ceux qui ont réussi et dessin de remerciement pour la participation)
Évaluations finales des compétences transversales et procédurales -conception d'un problème -grille d'observation des compétences travaillées	

Séance 1 : L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau

Classe :	**C.L.I.S.**
Domaine :	Mathématiques-Résolution de problèmes
Titre :	**L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau**
Objectifs généraux:	*-repérer et formuler un problème à résoudre* *-résoudre un problème non numérique à l'aide de matériel*
Objectifs spécifiques :	**Groupe 2 (raisonnement logique)** *-formuler oralement une énigme à résoudre* *-mettre en œuvre une ou des procédures de résolution* *-formuler oralement les étapes de résolution*
Compétences travaillées :	-s'entraîner à raisonner -prendre en compte des informations importantes pour la résolution -maîtriser les évènements les uns par rapport aux autres
Compétences : *transversales*	-être attentif et concentré -émettre un point de vue personnel motivé -exercer différentes stratégies cognitives de traitement (sélectionner, associer-dissocier, répéter, comparer, élaborer, se rappeler, organiser) -développer son esprit critique -anticiper une action à réaliser -mémoriser la stratégie utilisée -échanger, collaborer, persévérer
Compétences du socle commun :	**Paliers 1 et 2–Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques-O.G.D.** *-organiser les informations d'un énoncé* *-résoudre des problèmes* **Paliers 2–Compétence 6 : L'autonomie et l'initiative** *-s'appuyer sur des méthodes de travail pour être autonome* *-être persévérant dans toutes les activités*

• Type de séance	1ère séance de la séquence : Les énigmes de l'ogre
• Modalités d'intervention	Les élèves sont regroupés en groupes de besoins (déterminés par les observations et évaluations en situation dans le domaine du raisonnement). L'analyse s'est portée sur un groupe de quatre élèves lecteurs compétents dans le déchiffrage (Mattéo est en apprentissage de la combinatoire, mais maîtrise les sons simples et une partie des sons complexes), mais présentant des difficultés en compréhension. De plus, ce sont des élèves présentant des troubles des fonctions cognitives de l'ordre de l'attention, du traitement de l'information, de l'organisation, de l'ordre métacognitif, de la mémoire à long terme, du langage.
	Groupe 2 ***Dirigé***
	Axel-Logan-Mattéo-Diogo-travail en binôme (**Axel et Logan /Mattéo et Diogo**), *formation des binômes par affinité pour favoriser l'engagement dans l'activité et les efforts à fournir ; et par profil cognitif pour égaliser les processus de raisonnement et permettre aux élèves de s'entraider.*

Matériel :	-album *L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau*, de Philippe Corentin -décor plastifié en 2 exemplaires (1 par binôme) -2 lots plastifiés de 4 personnages : l'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau (1 par binôme) -tableau pour retranscrire la situation problème énoncée par les élèves et en garder trace tout au long de la séance -appareil-photo pour filmer les procédures -Timer

Déroulement : *Temps prévu pour chaque phase*	**Adaptations, compensations en fonction des besoins éducatifs particuliers des élèves**
Phase 1 : formulation de l'objectif de l'activité **10 min** -étude de la couverture de l'album (prise d'indices : repérage des personnages). -lecture par l'enseignant des premières pages de l'album et arrêt à *« il ne peut prendre qu'un passager à la fois »* -les élèves identifient et caractérisent les personnages -formulation orale de la situation-problème par les élèves et écrite au tableau par l'enseignant pour garder une trace et ainsi permettre aux élèves un retour sur l'énoncé en cours de résolution.	**Diogo et Mattéo** : choix d'un album avec des personnages « types » connus, tel que le loup pour favoriser l'implication dans l'activité, l'attention **Axel** : besoin d'être **sollicité** par l'adulte pour participer oralement et s'assurer de la compréhension orale
Phase 2 : planification de l'activité **5 min** -les élèves se placent dans une première position de recherche : comment s'organiser ? -le matériel étant visible, cela peut induire une démarche de résolution (utiliser les personnages pour vivre les différentes traversées)	
Phase 3 : préparation du matériel et répartition des groupes **2 min** -préparation du matériel et placement par binôme (désigné par l'enseignant)	**Axel** : travail en coopération pour diminuer l'anxiété
Phase 4 : reformulation de l'objectif et de la planification **2 min** **-**reformulation orale par les élèves pour s'assurer de la compréhension, notamment de la prise d'indices des informations importantes	**Axel et Logan** : reformulation pour s'assurer de la compréhension **Diogo et Mattéo** : reformulation pour s'assurer de l'attention et de la compréhension
Phase 5 : réalisation de la tâche **15 min** -l'enseignant observe les élèves pour vérifier l'entrée dans la tâche, les interactions -prise de recul de l'enseignant pour placer les élèves en posture de chercheurs, et éviter l'anxiété d'être contrôlé, la peur de faire des erreurs sous le regard de l'enseignant -l'enseignant observe et écoute à distance et en circulant parmi les autres groupes de classe à qui il a également proposé l'énigme	-mise en place du Timer pour permettre à **Diogo** d'organiser son temps et favoriser son engagement -vérifier que **Diogo** s'implique dans la tâche -vérifier que **les élèves** interagissent et n'influencent pas le raisonnement de l'autre -veiller à ce que **les élèves** ne se retrouvent pas en grande difficulté pour ne pas décourager les efforts fournis
Phase 6 : Contrôle de la tâche **5 min** -retour vers les deux binômes pour savoir où ils en sont -filmer les procédures de recherche fructueuses ou non -prise de notes par l'enseignant des étapes -échanges des procédures pour contrôler le respect des informations de l'énoncé -favoriser l'écoute et la prise en compte de la parole de l'autre	-écrire les étapes en dictée à l'adulte pour diminuer l'anxiété provoquée par l'écrit pour **les élèves** -favoriser la prise de parole **d'Axel et de Diogo** -favoriser l'écoute de chacun -favoriser l'explicitation, l'argumentation
Phase 7 : réajustements **5 min** -si erreur dans la prise d'informations, dans la procédure, chercher à la modifier	
Phase 8 : bilan des ateliers **5 min** -lecture de la fin de l'album par l'enseignant pour connaître la solution que	-**Mattéo et Diogo** : mettre en valeur l'investissement personnel

l'auteur propose -échanges sur la fin proposée par l'auteur -l'enseignant sollicite des retours sur le texte et les illustrations pour rechercher les indices qui auraient pu permettre d'anticiper la fin définitive de l'histoire.	(comparaison avec la solution de l'auteur) pour soutenir la motivation dans les tâches scolaires

Observations	Bilan	Remédiations envisagées
-vidéos des procédures -prise de notes des étapes -concentration du début à la fin de l'activité -bon investissement des élèves -envie de trouver la solution -contrôles et réajustements réguliers -je pointe les problèmes sous forme de questionnement ou de répétition à certains moments pour permettre aux élèves les contrôles -compétences langagières bien développées	-une première solution trouvée, mais avec prise de liberté quant à la place de l'ogre (les élèves le font descendre « mentalement », car impossible avec le matériel), les conditions sont tout de même respectées, donc j'accepte cette procédure dans un premier temps pour valoriser leur temps de recherche et d'investissement, cela a permis de donner la contrainte supplémentaire que l'ogre ne descend pas de son bateau, c'est lui qui organise les allers-retours. -première analyse par mon questionnement : « Pourquoi c'est obligatoirement la petite fille qui doit être amenée la première de l'autre côté ? »	-reprise de la même énigme avec deux personnages différents et résolution par analogie (le pivot est toujours celui qui peut manger et se faire manger)

Séance 2 : L'ogre, le loup, la chèvre et le chou

Classe :	**C.L.I.S.**
Domaine :	Mathématiques-Résolution de problèmes
Titre :	**L'ogre, le loup, la chèvre et le chou**
Objectifs généraux:	*-résoudre un problème par analogie* *-coopérer pour trouver la solution*
Objectifs spécifiques :	**Groupe 2 (raisonnement logique)** *-repérer les données importantes* *-mettre en œuvre une ou des procédures de résolution par analogie* *-planifier les étapes de résolution* *-formuler oralement les étapes de résolution*
Compétences travaillées :	-lire, écouter lire un court texte et sélectionner les éléments importants pour la résolution -s'entraîner à raisonner -prendre en compte des informations importantes pour la résolution -maîtriser les évènements les uns par rapport aux autres -réinvestir un raisonnement efficace
Compétences : *transversales*	-être attentif et concentré -émettre un point de vue personnel motivé -faire appel à sa mémoire épisodique et à long terme -exercer différentes stratégies cognitives de traitement (sélectionner, associer-dissocier, répéter, comparer, élaborer, se rappeler, organiser) -développer son esprit critique -anticiper une action à réaliser -mémoriser la stratégie utilisée -échanger, collaborer, persévérer
Compétences du socle commun :	**Paliers 1 et 2–Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques-O.G.D.** *-organiser les informations d'un énoncé* *-résoudre des problèmes* **Paliers 2–Compétence 6 : L'autonomie et l'initiative** *-s'appuyer sur des méthodes de travail pour être autonome* *-être persévérant dans toutes les activités*

• Type de séance	2ème séance de la séquence : Les énigmes de l'ogre
• Modalités d'intervention	Les élèves sont regroupés en groupes de besoins (déterminés par les observations et évaluations en situation dans le domaine du raisonnement). L'analyse s'est portée sur un groupe de quatre élèves lecteurs compétents dans le déchiffrage (Mattéo est en apprentissage de la combinatoire, mais maîtrise les sons simples et une partie des sons complexes), mais présentant des difficultés en compréhension. De plus, ce sont des élèves présentant des troubles des fonctions cognitives de l'ordre de l'attention, du traitement de l'information, de l'organisation, de l'ordre métacognitif, de la mémoire à long terme, du langage.
	Groupe 2 ***Dirigé***
	Axel-Logan-Mattéo-Diogo-travail en binôme (**Axel et Logan /Mattéo et Diogo**), *formation des binômes par affinité pour favoriser l'engagement dans l'activité et les efforts à fournir ; et par profil cognitif pour égaliser les processus de raisonnement et permettre aux élèves de s'entraider.*

Matériel :	-1ère énigme écrite avec les illustrations des personnages et vidéo de la procédure retenue (rappel) -2ème énigme écrite avec les illustrations associées (aide à la compréhension, à l'élaboration d'images mentales) -matériel de la classe : feuilles blanches, crayons… -appareil-photo pour filmer les procédures -Timer

Déroulement : *Temps prévu pour chaque phase*	**Adaptations, compensations en fonction des besoins éducatifs particuliers des élèves**
Phase 1 : formulation de l'objectif de l'activité **10 min** -2ème énigme fournie et lecture par l'enseignant -rappel de la 1ère énigme et de sa résolution, vidéo de la solution si besoin -analogies avec la 1ère énigme -reformulation de la situation et des données à prendre en compte	**Diogo et Mattéo** : choix d'un album avec des personnages « types » connus, tel que le loup pour favoriser l'implication dans l'activité, l'attention **Axel** : besoin d'être **sollicité** par l'adulte pour participer oralement et s'assurer de la compréhension orale **Axel et Logan** : vidéos pour permettre de chercher dans la mémoire épisodique
Phase 2 : planification de l'activité **5 min** -les élèves se placent dans une première position de recherche : comment s'organiser ? -les élèves réfléchissent en binôme au matériel à utiliser, l'enseignant précise qu'ils peuvent utiliser tout ce qui est dans la classe, mais qu'il faut le demander pour qu'il leur amène et que la règle est de ne pas découper les personnages illustrés su le feuille d'énoncé.	-développer l'autonomie réflexive
Phase 3 : préparation du matériel et répartition des groupes **2 min** -préparation du matériel et placement par binôme (laisser les élèves se placer, ils se dirigeront sûrement vers leur binôme de 1ère séance). -les élèves demandent à l'enseignant le matériel qu'ils ont besoin et justifient leur choix.	**Axel** : travail en coopération pour diminuer l'anxiété -anticiper la résolution par la recherche du matériel le plus pertinent
Phase 4 : reformulation de l'objectif et de la planification **2 min** **-**reformulation orale par les élèves pour s'assurer de la compréhension, notamment de la prise d'indices des informations importantes	**Axel et Logan** : reformulation pour s'assurer de la compréhension **Diogo et Mattéo** : reformulation pour s'assurer de l'attention et de la compréhension
Phase 5 : réalisation de la tâche **15 min** -placement en retrait de l'enseignant -écoute et observation, retour vers les binômes qui auraient besoin d'aide -retour sur la 1ère énigme si besoin, retour sur le rôle de la petite fille -Attention, ne jamais donner la réponse !	-se retirer pour diminuer l'anxiété et soutenir la concentration -observations régulières pour soutenir la concentration de **Diogo** -mise en place du Timer pour permettre à **Diogo** d'organiser son temps et favoriser son engagement -vérifier que **Diogo** s'implique dans la tâche -vérifier que **les élèves** interagissent et n'influencent pas le raisonnement de l'autre -veiller à ce que **les élèves** ne se retrouvent pas en grande difficulté pour ne pas décourager les efforts fournis
Phase 6 : Contrôle de la tâche **5 min** -retour vers les deux binômes pour savoir où ils en sont -filmer les procédures de recherche fructueuses ou non	-favoriser la prise de parole **d'Axel et de Diogo** -favoriser l'écoute de chacun

-prise de notes par l'enseignant des étapes -échanges des procédures pour contrôler le respect des informations de l'énoncé -favoriser l'écoute et la prise en compte de la parole de l'autre	-favoriser l'explicitation, l'argumentation **Axel et Logan** : prêter attention à la prise en compte des données
Phase 7 : réajustements **5 min** -si erreur dans la prise d'informations, dans la procédure, chercher à la modifier	
Phase 8 : bilan des ateliers **5 min** -bilan des procédures et stratégies utilisées -analogie petite fille/chèvre ; gâteau/chou	-**Mattéo et Diogo** : mettre en valeur l'investissement personnel pour soutenir la motivation dans les tâches scolaires

Observations	Bilan	Remédiations envisagées
-vidéos des procédures -photos des travaux -concentration du début à la fin de l'activité -bon investissement des élèves -envie de trouver la solution -analogie non immédiate -compétences langagières bien développées -Axel et Logan : dessins trop développés, mais décident eux-mêmes de symboliser chaque personnage en prenant en compte une de leurs caractéristiques, le décor n'est pas dessiné -Diogo et Mattéo : dessins détaillés, mais rapidité d'exécution, mise en place d'un code : couleurs, flèches, numéros	Axel et Logan : aide à la visualisation mentale, à tirer profit de l'analogie établie entre la petite fille et la chèvre Ils expliquent que le décor n'est pas indispensable à la résolution -Diogo et Mattéo sont influencés par le décor donné en 1ère séance (pour les élèves, il est inhérent à la résolution)	-favoriser davantage les échanges entre binômes, proposer une nouvelle décontextualisation

Séance 3 : L'ogre, le loup, la chèvre, le chou, le feu et le bâton

Classe :	**C.L.I.S.**
Domaine :	Mathématiques-Résolution de problèmes
Titre :	**L'ogre, le loup, la chèvre, le chou, le feu et le bâton**
Objectifs généraux:	*-résoudre un problème en utilisant un codage*
Objectifs spécifiques :	**Groupe 2 (raisonnement logique)** *-coopérer pour trouver la solution* *-repérer les données importantes* *-mettre en œuvre une ou des procédures de résolution* *-planifier les étapes de résolution* *-formuler oralement les étapes de résolution*
Compétences travaillées :	-lire, écouter lire un court texte et sélectionner les éléments importants pour la résolution -s'entraîner à raisonner -prendre en compte des informations importantes pour la résolution -maîtriser les évènements les uns par rapport aux autres -réinvestir un raisonnement efficace
Compétences : *transversales*	-être attentif et concentré -émettre un point de vue personnel motivé -faire appel à sa mémoire épisodique et à long terme -exercer différentes stratégies cognitives de traitement (sélectionner, associer-dissocier, répéter, comparer, élaborer, se rappeler, organiser) -développer son esprit critique -anticiper une action à réaliser -mémoriser la stratégie utilisée -échanger, collaborer, persévérer
Compétences du socle commun :	**Paliers 1 et 2–Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques-O.G.D.** *-organiser les informations d'un énoncé* *-résoudre des problèmes* **Paliers 2–Compétence 6 : L'autonomie et l'initiative** *-s'appuyer sur des méthodes de travail pour être autonome* *-être persévérant dans toutes les activités*

• Type de séance	3ème séance de la séquence : Les énigmes de l'ogre
• Modalités d'intervention	Les élèves sont regroupés en groupes de besoins (déterminés par les observations et évaluations en situation dans le domaine du raisonnement). L'analyse s'est portée sur un groupe de quatre élèves lecteurs compétents dans le déchiffrage (Mattéo est en apprentissage de la combinatoire, mais maîtrise les sons simples et une partie des sons complexes), mais présentant des difficultés en compréhension. De plus, ce sont des élèves présentant des troubles des fonctions cognitives de l'ordre de l'attention, du traitement de l'information, de l'organisation, de l'ordre métacognitif, de la mémoire à long terme, du langage.
	Groupe 2 ***Dirigé***
	Axel-Logan-Mattéo-Diogo-travail en binôme (Axel et Logan /Mattéo et Diogo), *formation des binômes par affinité pour favoriser l'engagement dans l'activité et les efforts à fournir ; et par profil cognitif pour égaliser les processus de raisonnement et permettre aux élèves de s'entraider.*

Matériel :	-les énigmes écrites et leur résolution en vidéo pour mémoire -3ème énigme écrite -matériel de la classe : feuilles blanches, crayons… -appareil-photo pour filmer les procédures -Timer
Déroulement : *Temps prévu pour chaque phase*	**Adaptations, compensations en fonction des besoins éducatifs particuliers des élèves**
Phase 1 : formulation de l'objectif de l'activité **10 min** -3ème énigme lue par l'enseignant (les élèves ne disposent pas de la feuille) -rappel des premières énigmes et de sa résolution, vidéo des solutions si besoin -analogies avec les deux premières énigmes -reformulation de la situation et des données à prendre en compte -distribution de l'énigme écrite	**Diogo et Mattéo** : choix de personnages « types » connus, tel que le loup pour favoriser l'implication dans l'activité, l'attention **Axel** : besoin d'être **sollicité** par l'adulte pour participer oralement et s'assurer de la compréhension orale **Axel et Logan** : vidéos pour permettre de chercher dans la mémoire épisodique
Phase 2 : planification de l'activité **5 min** -les élèves se placent dans une première position de recherche : comment s'organiser ? -les élèves réfléchissent en binôme au matériel à utiliser, l'enseignant précise qu'ils peuvent utiliser tout ce qui est dans la classe.	-développer l'autonomie réflexive -**Axel et Logan** : permettre l'accès aux illustrations, soutenir le raisonnement abstrait
Phase 3 : préparation du matériel et répartition des groupes **2 min** -préparation du matériel et placement par binôme (laisser les élèves se placer, ils se dirigeront sûrement vers leur binôme habituel). -les élèves demandent à l'enseignant le matériel qu'ils ont besoin et justifient leur choix.	**Axel** : travail en coopération pour diminuer l'anxiété -anticiper la résolution par la recherche du matériel le plus pertinent -**Axel et Logan** : permettre l'accès aux illustrations, soutenir le raisonnement abstrait
Phase 4 : reformulation de l'objectif et de la planification **2 min** -reformulation orale par les élèves pour s'assurer de la compréhension, notamment de la prise d'indices des informations importantes	**Axel et Logan** : reformulation pour s'assurer de la compréhension, faire surligner les données importantes **Diogo et Mattéo** : reformulation pour s'assurer de l'attention et de la compréhension
Phase 5 : réalisation de la tâche **15 min** -placement en retrait de l'enseignant -écoute et observation, retour vers les binômes qui auraient besoin d'aide -Attention, ne jamais donner la réponse !	-se retirer pour diminuer l'anxiété et soutenir la concentration -observations régulières pour soutenir la concentration de **Diogo** -mise en place du Timer pour permettre à **Diogo** d'organiser son temps et favoriser son engagement -vérifier que **Diogo** s'implique dans la tâche -vérifier que **les élèves** interagissent et n'influencent pas le raisonnement de l'autre -veiller à ce que **les élèves** ne se retrouvent pas en grande difficulté pour ne pas décourager les efforts fournis
Phase 6 : Contrôle de la tâche **5 min** -retour vers les deux binômes pour savoir où ils en sont -filmer les procédures de recherche fructueuses ou non -prise de notes par l'enseignant des étapes -échanges des procédures pour contrôler le respect des informations de	-favoriser la prise de parole **d'Axel et de Diogo** -favoriser l'écoute de chacun -favoriser l'explicitation, l'argumentation

l'énoncé -favoriser l'écoute et la prise en compte de la parole de l'autre	**Axel et Logan** : prêter attention à la prise en compte des données
Phase 7 : réajustements **5 min** -si erreur dans la prise d'informations, dans la procédure, chercher à la modifier	
Phase 8 : bilan des ateliers **5 min** -bilan des procédures et stratégies utilisées -analogie : une fois de plus ce sont les deux éléments intermédiaires qui servent de pivot (la chèvre et le bâton)	-**Mattéo et Diogo** : mettre en valeur l'investissement personnel pour soutenir la motivation dans les tâches scolaires

Observations	Bilan	Remédiations envisagées
-vidéos des procédures -photos des travaux Mattéo et Diogo sont restés concentrés pendant 45 min au total (la récréation étant intercalée dans la séance) par problème de gestion du temps. Les élèves ont donc travaillés de 14h45 à 15h00 et de 15h10 à 15h30. Au retour de récréation Mattéo s'exprime : « Madame, il faut qu'on finisse de résoudre l'énigme avant que ça sonne ! » Les tâtonnements ont été nombreux. Le binôme a finalement réussi à résoudre l'énigme. Ce binôme a repris la stratégie du dessin, mais « madame, on s'y perd », ils choisissent donc de symboliser chaque personnage par un objet pour ainsi visualiser les traversées. -explicitation orale claire, mais syntaxe non rigoureuse -Axel et Logan ont choisi leur expérimentation à partir des personnages à déplacer ; ils ont surligné les informations importantes.	-réflexion collective -élèves très investis et concentrés -niveau supérieur d'abstraction pour Mattéo et Diogo -verbalisation à consolider Axel et Logan, confrontés à cette nouvelle énigme, ont eu recours au matériel pour ne pas se sentir en échec.	-expliquer la procédure à d'autres élèves qui n'ont pas eu à résoudre l'énigme, qui ne la connaissent pas Il sera nécessaire de reprendre cette énigme, de leur faire prendre conscience qu'ils en maîtrisent la résolution et de n'autoriser qu'une feuille et un crayon pour reprendre la démarche.

Séance 4 : L'ogre, le loup, le lapin, la carotte, le feu et le bâton

Classe :	**C.L.I.S.**
Domaine :	Mathématiques-Résolution de problèmes
Titre :	**L'ogre, le loup, le lapin, la carotte, le bâton et le feu**
Objectifs généraux:	*-résoudre un problème par analogie sans matériel* *-mettre en évidence différentes démarches de résolution*
Objectifs spécifiques :	**Groupe 2 (raisonnement logique)** *-repérer les données importantes* *-mettre en œuvre une ou des procédures de résolution* *-planifier les étapes de résolution* *-formuler oralement les étapes de résolution* *-formuler oralement une méthode pour mener une résolution de manière efficace*
Compétences travaillées :	-lire, écouter lire un court texte et sélectionner les éléments importants pour la résolution -s'entraîner à raisonner -prendre en compte des informations importantes pour la résolution -maîtriser les évènements les uns par rapport aux autres -réinvestir un raisonnement efficace
Compétences : *transversales*	-être attentif et concentré -émettre un point de vue personnel motivé -faire appel à sa mémoire épisodique et à long terme -exercer différentes stratégies cognitives de traitement (sélectionner, associer-dissocier, répéter, comparer, élaborer, se rappeler, organiser) -développer son esprit critique -anticiper une action à réaliser -mémoriser la stratégie utilisée -échanger, collaborer, persévérer
Compétences du socle commun :	**Paliers 1 et 2–Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques-O.G.D.** *-organiser les informations d'un énoncé* *-résoudre des problèmes* **Paliers 2–Compétence 6 : L'autonomie et l'initiative** *-s'appuyer sur des méthodes de travail pour être autonome* *-être persévérant dans toutes les activités*

• Type de séance	4ème séance de la séquence : Les énigmes de l'ogre
• Modalités d'intervention	Les élèves sont regroupés en groupes de besoins (déterminés par les observations et évaluations en situation dans le domaine du raisonnement). L'analyse s'est portée sur un groupe de quatre élèves lecteurs compétents dans le déchiffrage (Mattéo est en apprentissage de la combinatoire, mais maîtrise les sons simples et une partie des sons complexes), mais présentant des difficultés en compréhension. De plus, ce sont des élèves présentant des troubles des fonctions cognitives de l'ordre de l'attention, du traitement de l'information, de l'organisation, de l'ordre métacognitif, de la mémoire à long terme, du langage.
	Groupe 2 ***Dirigé***
	Axel-Logan-Mattéo-Diogo-travail en binôme (**Axel et Logan /Mattéo et Diogo**), *formation des binômes par affinité pour favoriser l'engagement dans l'activité et les efforts à fournir ; et par profil cognitif pour égaliser les processus de raisonnement et permettre aux élèves de s'entraider.*

Matériel :	-4ème énigme écrite -surligneurs -matériel de classe : feuille, crayon -appareil-photo pour filmer les procédures -Timer

Déroulement : *Temps prévu pour chaque phase*	**Adaptations, compensations en fonction des besoins éducatifs particuliers des élèves**
Phase 1 : formulation de l'objectif de l'activité **5 min** -4ème énigme et rappel de la part des élèves -les élèves doivent lire l'énigme par eux-mêmes et la résoudre -rappel : Comment peut-on faire pour bien repérer les données importantes ? *On les surligne.*	**Diogo et Mattéo** : reprise de la même base d'énigme pour renforcer le sentiment de compétence **Axel** : besoin d'être **sollicité** par l'adulte pour participer oralement et s'assurer de la compréhension orale **Axel et Logan** : reprise d'une trame connue pour être rassurés
Phase 2 : planification de l'activité **5 min** -les élèves se placent dans une première position de recherche : comment s'organiser ? -les élèves réfléchissent en binôme au matériel à utiliser, l'enseignant précise qu'ils peuvent utiliser tout ce qui est dans la classe -il s'agit ici d'observer leur nécessité ou non d'avoir recours à la manipulation ou s'ils peuvent réinvestir le raisonnement utilisé lors des énigmes précédentes	-développer l'autonomie réflexive
Phase 3 : préparation du matériel et répartition des groupes **2 min** -préparation du matériel et placement par binôme (laisser les élèves se placer, ils se dirigeront sûrement vers leur binôme habituel).	**Axel** : travail en coopération pour diminuer l'anxiété -anticiper la résolution par la recherche du matériel le plus pertinent
Phase 4 : reformulation de l'objectif et de la planification **2 min** **-**reformulation orale par les élèves pour s'assurer de la compréhension, notamment de la prise d'indices des informations importantes -les élèves présentent les éléments qu'ils ont surlignés et qui sont importants à prendre en compte pour la résolution -échanges avec l'autre binôme pour se mettre d'accord et justifier, argumenter les choix	**Axel et Logan** : reformulation pour s'assurer de la compréhension **Diogo et Mattéo** : reformulation pour s'assurer de l'attention et de la compréhension
Phase 5 : réalisation de la tâche **15 min** -placement en retrait de l'enseignant -aucune intervention de l'enseignant -l'enseignant précise qu'il ne reviendra que lorsque le groupe aura trouvé une solution et l'aura vérifiée, car il faudra l'expliciter à l'enseignant et à l'autre groupe	-développer l'autonomie réflexive -mise en place du Timer pour permettre à **Diogo** d'organiser son temps et favoriser son engagement
Phase 6 : Contrôle de la tâche -vérification autonome de la solution (observer quelle stratégie de contrôle est utilisée : manipulation ou non).	-développer l'autonomie réflexive
Phase 7 : réajustements **10 min** -chaque binôme montre sa solution à l'enseignant qui se pose en observateur, mais n'intervient pas -les deux binômes échangent sur leurs stratégies, leurs procédures, repèrent les éventuelles erreurs et encouragent les réajustements -l'enseignant n'intervient dans l'échange uniquement pour préciser la pensée, soutenir l'argumentation, veiller à l'emploi d'un vocabulaire juste et précis. -l'enseignant favorise le bilan de la séance, conclusion par rapport aux procédures employées (but : faire prendre conscience aux élèves qu'il existe plusieurs démarches de résolution pour un même problème)	-favoriser la prise de parole **d'Axel et de Diogo** -favoriser l'écoute de chacun -favoriser l'explicitation, l'argumentation, la justesse du vocabulaire **Axel et Logan** : prêter attention à la prise en compte des données **Mattéo, Diogo** : veiller à la formation de phrases construites lors de la restitution orale
Phase 8 : bilan des ateliers **5 min** -demander aux élèves de dégager une méthode pour résoudre un problème	-généraliser la démarche de raisonnement pour pouvoir la

en analysant leur façon de procéder, ils remettent dans l'ordre chronologique les étapes qui leur ont permis de résoudre le problème	transférer dans d'autres situations

Observations	Bilan	Remédiations envisagées
-vidéos des procédures -photos des travaux -les deux groupes ont chacun trouvé une résolution différente. Les données importantes ont été bien repérées par les élèves. Les deux groupes ont spontanément utilisé l'écrit pour rendre compte de leur recherche et la manipulation pour vérifier leur résultat. Axel et Logan ont réinvesti le codage par des lettres. Cependant, il est difficile de comprendre la démarche à la simple lecture de la réponse, il est nécessaire d'avoir une explicitation, qu'ils ont tout à fait gérée. Mattéo et Diogo ont écrit chaque étape à l'aide de mots ou de phrases. L'écrit est lisible et compréhensible par un tiers. Ils ont d'ailleurs été capables de reprendre leur écrit pour verbaliser leur procédure à l'autre groupe. Etant très motivés par la découverte de deux solutions, Mattéo et Diogo en ont cherché une nouvelle.	-réflexion collective -élèves très investis et concentrés -recherche de l'efficacité -gain en rapidité et justesse d'exécution -très bon réinvestissement des compétences travaillées 5 semaines auparavant -passage à l'écrit (à consolider, mais amorce de phrases réponses) -envie de chercher, de montrer, d'expliquer -la méthode de résolution d'un problème proposée par les élèves est le reflet d'un changement de posture par rapport à ce domaine : la peur de l'erreur n'apparaît plus, la démarche l'emporte sur la réponse, la recherche et la réflexion représentent une part importante de la résolution. Toutes les fonctions cognitives y sont répertoriées : les fonctions réceptives, la mémoire, le raisonnement, les fonctions expressives, les fonctions exécutives.	-travailler la verbalisation -travailler la production de phrases syntaxiquement correctes

Séance 5 : Énigmes logiques

Classe :	**C.L.I.S.**		
Domaine :	Mathématiques-Résolution de problèmes		
Titre :	**Énigmes logiques**		
Objectifs généraux:	*-mettre en œuvre des procédures pour résoudre un problème* *-coopérer pour trouver la solution* *-s'entraîner à raisonner*		
Objectifs spécifiques :	**Groupe 1 (raisonnement logique)** *-mémoriser les informations importantes* *-énoncer clairement à l'oral une situation et sa résolution* *-persévérer dans une tâche* *-contrôler son action et la réajuster si besoin*	**Groupe 2 (raisonnement logique)** *-formuler oralement une énigme à résoudre* *-imaginer et rédiger une énigme* *-formuler oralement des conseils d'ordre méthodologique*	**Groupe 3 (raisonnement logique)** *-résoudre l'énigme en utilisant un codage*
Compétences travaillées :	-lire, écouter lire un court texte et sélectionner les éléments importants pour la résolution -prendre en compte des informations importantes pour la résolution -mettre en œuvre des procédures de résolution en utilisant un codage ou en manipulant -maîtriser les évènements les uns par rapport aux autres		
Compétences : *transversales*	-être attentif et concentré -émettre un point de vue personnel motivé -faire appel à sa mémoire épisodique et à long terme -exercer différentes stratégies cognitives de traitement (sélectionner, associer-dissocier, répéter, comparer, élaborer, se rappeler, organiser) -développer son esprit critique -anticiper une action à réaliser -mémoriser la stratégie utilisée -réinvestir une stratégie par analogie -échanger, collaborer, persévérer		
Compétences du socle commun :	**Paliers 1 et 2–Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques-O.G.D.** *-organiser les informations d'un énoncé* *-résoudre des problèmes* **Paliers 2–Compétence 6 : L'autonomie et l'initiative** *-s'appuyer sur des méthodes de travail pour être autonome* *-être persévérant dans toutes les activités*		

• Type de séance	4eme séance de la séquence : Les énigmes de l'ogre		
• Modalités d'intervention	Les élèves sont regroupés en groupes de besoins (déterminés par les observations et évaluations en situation dans le domaine du raisonnement).		
	Groupe 1 ***Semi-dirigé par l'A.E.S.H.***	**Groupe 2** ***Dirigé***	**Groupe 3** ***Autonome***
	Lorenzo Nicolas Alexis Florian Elodie	Axel Logan Mattéo Diogo	Cyrielle Julie Mathilde Laura

<table>
<tr><td>Matériel :</td><td>-énigme : l’ogre, le loup, le lapin et la carotte</td><td>-fiche-méthode de planification élaborée lors de la séance précédente
-énoncé de l’énigme précédente
-ordinateurs</td><td>-énigme : l’ogre, le loup, le lapin, la carotte, le bâton et le feu</td></tr>
<tr><td>Adaptations, compensations en fonction des besoins éducatifs particuliers des élèves</td><td colspan="3">Groupe 1
Nicolas : étayage de la production orale par l’adulte pour la prononciation, l’usage d’un vocabulaire précis, supports imagés et colorés pour soutenir l’attention, thème du loup pour soutenir la motivation, lecture extérieure pour soutenir la compréhension
Alexis : supports imagés et colorés pour soutenir l’attention, thème du loup pour soutenir la motivation, écrits courts pour soutenir la lecture, lecture extérieure pour soutenir la compréhension
Lorenzo : présence de l’enseignant pour soutenir sa concentration et le rassurer dans la production orale, thème du loup pour soutenir la motivation, lecture extérieure pour soutenir la compréhension
Florian : mettre en valeur son travail personnel pour soutenir sa motivation dans les tâches scolaires, lecture extérieure pour soutenir la compréhension, travail en coopération pour apprendre avec les autres
Elodie : être sollicitée par l’adulte pour participer oralement, lecture extérieure pour soutenir la compréhension

Groupe 2
Logan : supports écrits pour un rappel en mémoire, modèle pour contrôler la production écrite
Axel : besoin d’être sollicité par l’adulte pour participer oralement, travail en coopération pour diminuer l’anxiété, supports écrits pour un rappel en mémoire, modèle pour contrôler la production écrite
Diogo : support numérique pour entrer dans la tâche et resté concentré, pour soutenir la production écrite ; besoin de la présence de l’adulte pour soutenir sa concentration; sujet qui le motive pour être impliqué dans les apprentissages, mettre en valeur son travail personnel pour soutenir sa motivation dans les tâches scolaires, modèle pour contrôler la production écrite
Mattéo : sujet qui le motive pour être impliqué dans les apprentissages, mettre en valeur son travail personnel pour soutenir sa motivation dans les tâches scolaires, modèle pour contrôler la production écrite

Groupe 3
Julie : sujet qui la motive pour entrer dans les apprentissages, travail en coopération pour soutenir la motivation</td></tr>
</table>

Déroulement :
Phase 1 : formulation de l'objectif de l'activité ***(groupe classe)*** -rappel des énigmes résolues -présentation des énigmes par le groupe 2 -proposition du projet d'écriture pour le groupe 2 : Écrire une énigme pour les autres élèves de la classe et de l'école dans le cadre de la Semaine des maths
Phase 2 : planification de l'activité ***(groupe classe)*** -organisation des groupes -proposition de la méthode établie par le groupe 2 -planification de la tâche de production écrite
Phase 3 : Préparation du matériel et répartition des groupes ***(groupe classe)*** Chaque groupe prépare le matériel dont il a besoin et se place dans son groupe de travail selon l'organisation spatiale indiquée par l'enseignant.
Phase 4 : Reformulation de l'objectif et de la planification ***(groupe classe)*** Reformulation orale par les élèves pour s'assurer de la compréhension Mise en place du Timer (20 min)
Phase 5 : Réalisation de la tâche ***(groupes de besoin)*** -organisation autonome du groupe
Phase 6 : Contrôle de la tâche ***(groupes de besoin)*** Mise en commun au sein du groupe
Phase 7 : Réajustements ***(groupes de besoin)*** Revenir, corriger son travail en fonction du point de vue des autres
Phase 8 : Bilan des ateliers ***(groupe classe)*** -échanges des stratégies utilisées -lecture de l'énigme produite -point sur les compétences travaillées -problèmes avec données numériques en prochaine séance -diffusion de l'énigme produite

Observations et bilans concernant le groupe 2 :

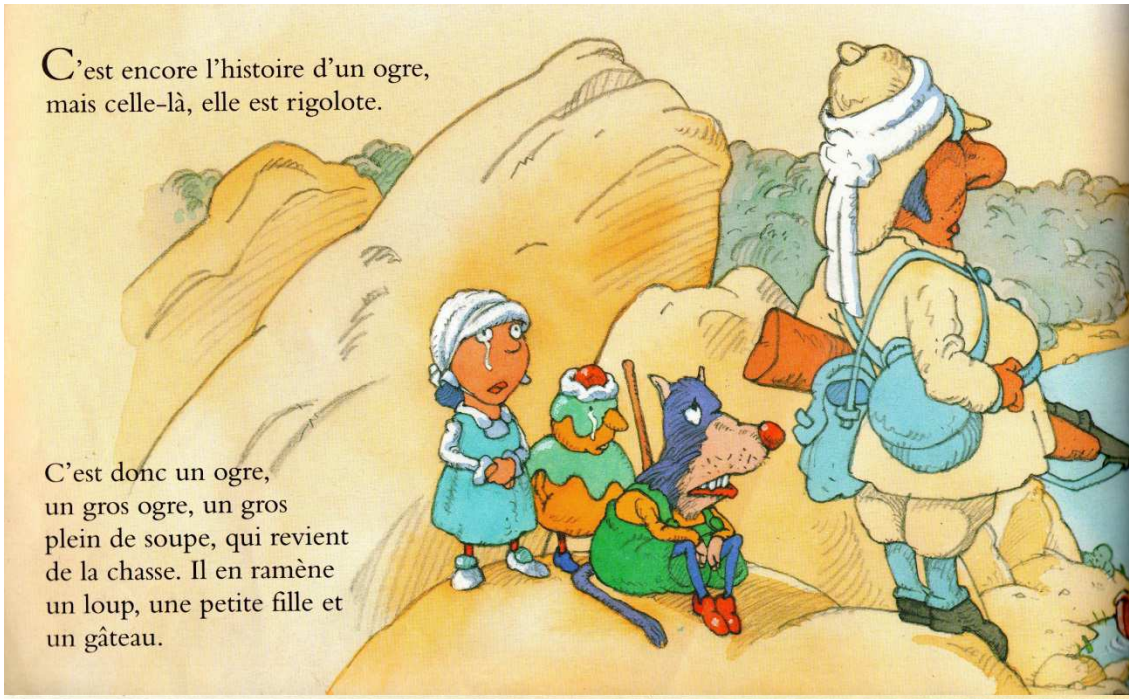
Observations	Bilan	Remédiations envisagées
-élèves motivés par le projet d'écriture -Axel et Logan : difficulté pour repérer les personnages à changer dans la structure -difficulté pour se rappeler toutes les étapes de la méthode de résolution	-sens donné à leurs travaux de recherche : niveau de maîtrise suffisant pour pouvoir soumettre l'énigme aux autres élèves de l'école et les corriger (voire éventuellement fournir verbalement ou à l'écrit la solution) -élèves envahis par la capacité d'imagination de nouveaux personnages -besoin d'un rappel (support écrit) pour se remémorer la méthodologie de résolution	-planifier la tâche d'écriture -proposer des personnages

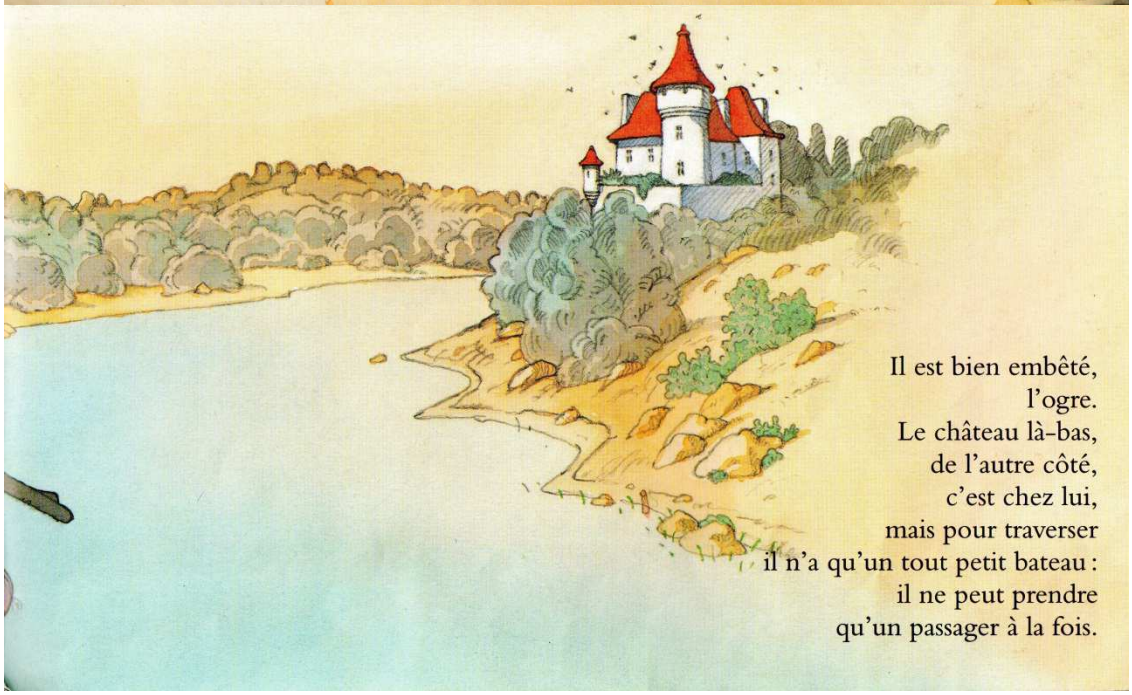
<u>Annexe 9 :</u> Format de séance type suivi pour le déroulement

Format de séance type

	Se repérer par rapport à un cadre connu : on est là pour faire quoi ? Rappel collectif des activités antérieures et des acquis qu'elles ont permis (insister davantage sur ce qu'ils ont compris que sur ce qu'ils ont fait : prises de conscience conceptuelles et métacognitives, règles d'apprentissage et situations de vie quotidienne dans lesquelles elles s'appliquent).	
TEMPS 1	Prise d'information individuelle et silencieuse : anticipation du but à atteindre : qu'est-ce qui est pareil, qu'est-ce qui est différent ? Mise en commun des informations recueillies et des anticipations.	
	Planification verbale des procédures de réalisation : quels changements procéduraux la modification de la tâche va-t-elle entraîner ? Planification verbale du contrôle de la réalisation : à quoi il faut faire attention, quelles sont les erreurs possibles ? Anticipation du résultat et des procédures de vérification	
TEMPS 2	Exécution autonome Inviter les élèves à contrôler leur impulsivité, à se rappeler le but, à surveiller la réalisation. Initier le langage intérieur Solliciter les justifications	
	Demander à chaque élève de vérifier le résultat, de justifier comment il sait qu'il a fini	
TEMPS 3	Revenir sur les difficultés rencontrées Revenir sur les stratégies utilisées : leur efficacité, leur coût...	
	Produire une règle générale formulant une prise de conscience cognitive ou métacognitive	
	Proposer une tâche de transfert	

<u>Annexe 10 :</u> Les premières pages de l'album *<u>L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau</u>*, de Philippe Corentin





<u>Annexe 11 :</u> Énoncés des énigmes proposées aux élèves

<u>Annexe 11.1 :</u> Séance 1

L'ogre doit aller au château pour y amener ce qu'il a chassé : un loup, une petite fille et un gâteau. Mais le bateau est trop petit, il ne peut prendre qu'un personnage à la fois. Si la petite fille et le loup sont ensemble, le loup la mange. Et la petite fille adore les gâteaux !

<u>Comment l'ogre va-t-il faire ?</u>

Bon courage !

<u>Source des images</u> :

-album *<u>L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau</u>*, Philippe Corentin

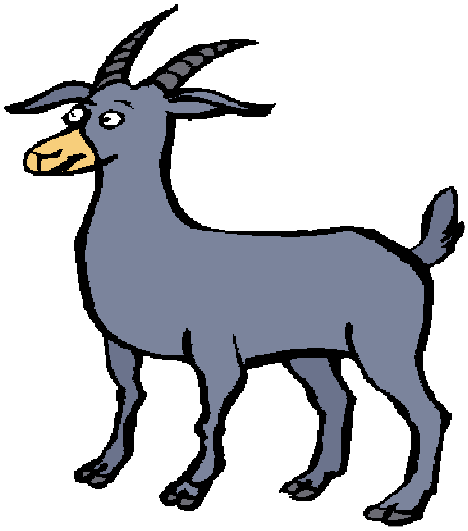
Annexe 11.2 : Séance 2

L’ogre doit faire passer le chou, la chèvre et le loup de l'autre côté de la rivière.
Mais il n'a qu'une place sur son bateau !

De plus, si la chèvre et le chou sont ensemble sur une rive quand l’ogre s'éloigne, la chèvre mange le chou. Et si le loup et la chèvre sont ensemble quand l’ogre s'éloigne, le loup mange la chèvre !

Comment l’ogre va-t-il faire ?

Bon courage !



Source des images :

-http://www.picto.qc.ca/

-album *L’ogre, le loup, la petite fille et le gâteau*, Philippe Corentin

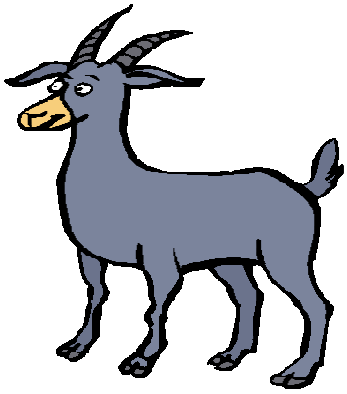
Annexe 11.3 : Séance 3

L'ogre doit faire passer le chou, la chèvre, le loup, le bâton et le feu de l'autre côté de la rivière. Mais il n'a que deux places sur son bateau !

De plus, si la chèvre et le chou sont ensemble sur une rive quand l'ogre s'éloigne, la chèvre mange le chou.
Si le loup et la chèvre sont ensemble quand l'ogre s'éloigne, le loup mange la chèvre.
Si le bâton et le loup sont ensemble quand l'ogre s'éloigne, le bâton bat le loup.
Si le feu et le bâton sont ensemble quand l'ogre s'éloigne, le feu brûle le bâton !!!

Comment l'ogre va-t-il faire ?

Bon courage !



Source des images :

-http://www.picto.qc.ca/

-http://hcmc.uvic.ca/clipart/

-album *L'ogre, le loup, la petite fille et le gâteau*, Philippe Corentin

<u>Annexe 12 :</u> Retranscription des échanges entre les élèves pendant la résolution de la première énigme

Les élèves sont laissés en autonomie pendant cette phase de la séance. L'enseignant se place en observateur et rappelle les contraintes de l'énoncé si besoin.

Mattéo : On prend qui en premier ?

Diogo hausse les épaules, ne donne pas de réponse.

Mattéo : Bon, on prend lui. *(en plaçant le loup dans le bateau)*

Diogo : Non ! *(il reprend le loup des mains de Mattéo)* Elle va manger le gâteau ! *(en parlant de la petite fille)*

Mattéo : On prend qui alors ? Le gâteau, ça ne va pas non plus, sinon le loup va manger la fille.

Diogo : C'est la fille en premier !

Les élèves exécutent l'action.

Mattéo : Après, il prend qui ?

Réflexion sans parole. Les élèves décident de déplacer le loup.

Mattéo : Oui, mais le loup va manger la petite fille.

Diogo ramène le loup de l'autre côté et déplace le gâteau.

Mattéo : La fille va manger le gâteau.

Stade de réflexion sans parole pendant quelques minutes, petit phase de découragement (Mattéo souffle et dit que c'est impossible).

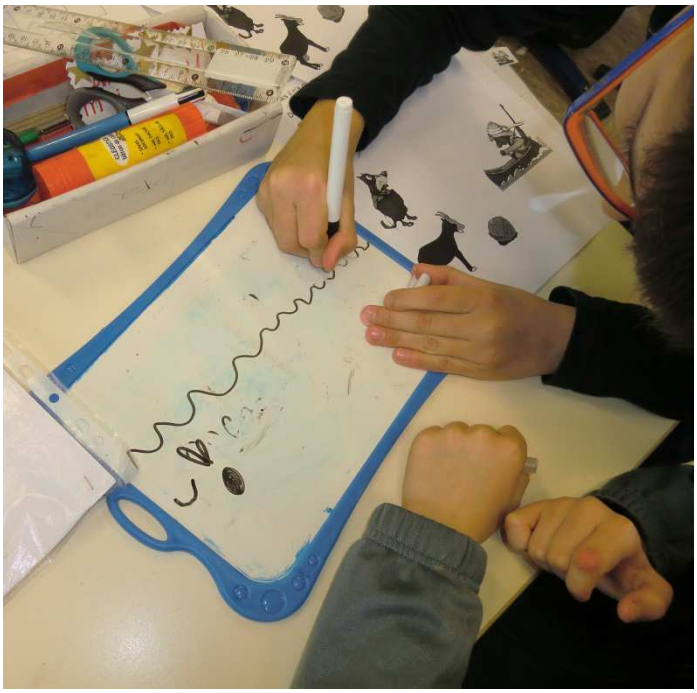
Diogo : Je sais ! (Il ramène la petite fille sur l'autre rive, amène le loup, puis amène de nouveau la fille pour finir la résolution).

Mattéo : J'ai rien compris.

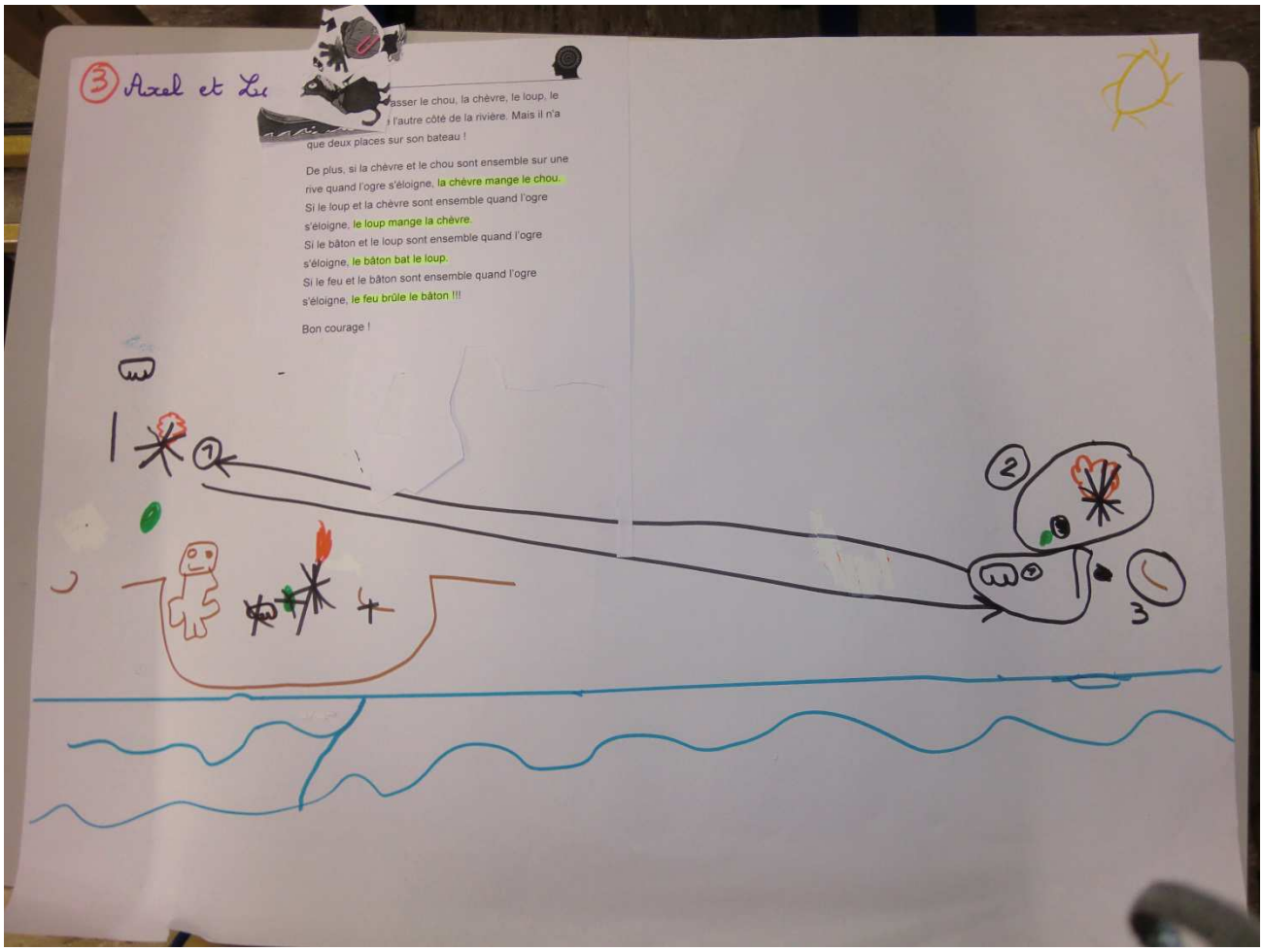
Diogo : Mais, si regarde ! *(Diogo exécute de nouveau les actions depuis le début sans verbaliser). Mattéo regarde d'un œil contrôleur les actions défilées devant lui et se rend compte que la solution fonctionne et respecte les contraintes initiales.*

Les élèves Axel et Logan ont eu davantage besoin de l'adulte pour verbaliser leur action en cours d'exécution. Ils ont eu besoin d'un rappel sur une donnée de l'énoncé (l'ogre ne peut prendre qu'un seul personnage à la fois). Ils se sont aperçus du problème de la petite fille, mais sont restés silencieux dans leur réflexion. Ils ont eu besoin d'un étayage verbal dans la planification et de plus de temps dans la réflexion que l'autre binôme

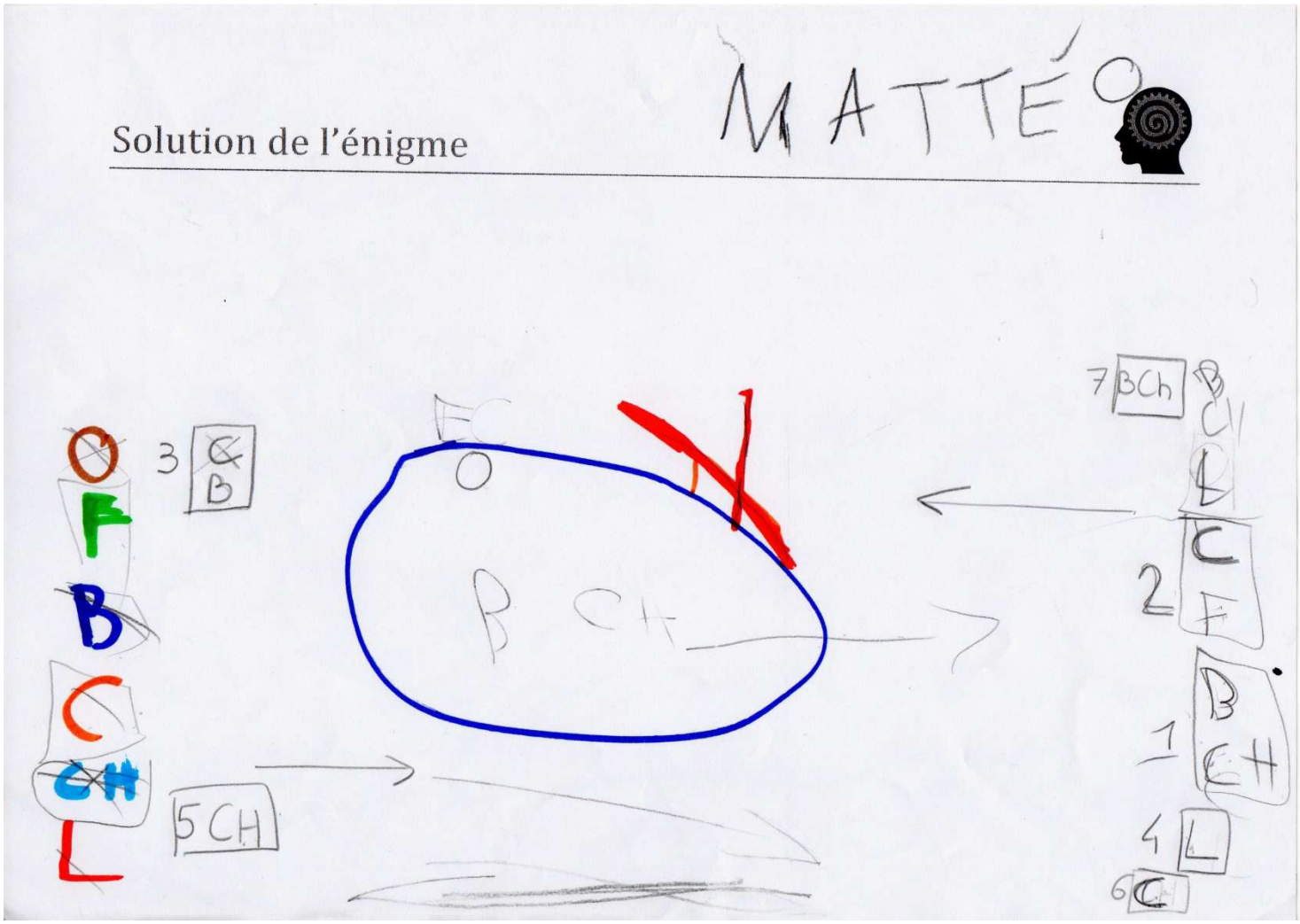
<u>Annexe 13 :</u> Travail de symbolisation des élèves pendant la séance 2



<u>Annexe 14:</u> Travaux d'Axel et Logan pendant la séance 3



Annexe 15 : Exemplaire de trace écrite pour la séance 3



<u>Annexe 16 :</u> Énoncé de l'énigme avec repérage des données utiles à la résolution

L'ogre doit faire passer la carotte, le lapin, le loup, le bâton et le feu de l'autre côté de la rivière. Mais il n'a que deux places sur son bateau !

De plus, si le lapin et la carotte sont ensemble sur une rive quand l'ogre s'éloigne, le lapin mange la carotte.
Si le loup et le lapin sont ensemble quand l'ogre s'éloigne, le loup mange le lapin.
Si le bâton et le loup sont ensemble quand l'ogre s'éloigne, le bâton bat le loup.
Si le feu et le bâton sont ensemble quand l'ogre s'éloigne, le feu brûle le bâton !!!

Bon courage !

<u>Annexe 17 :</u> Solutions rédigées pour l'énigme 4

<u>Solution 1</u>

Matteo Diogo

Le baton et le lapin.
bâton

La caote et feu.
carotte

Le lapin et le baton revien.
bâton reviennent

Le loup et le ✗

~~Le baton revien~~

Le baton et le lapin
bâton

Solution 2

Diogo Matteo 10/03/15

Le lapin et le baton.
bâton

Le lapin revium.
revient

Le ~~lapin~~ pars avec corote.
(le) loup part la carotte

Le feu pars.
part

Le baton revium.
bâton revient

Le lapin et le baton revium.
bâton reviennent

<u>Annexe 18 :</u> Méthodologie en résolution de problèmes élaborée par les élèves

<u>Pour résoudre un problème :</u>

1-Je lis.

2-Je surligne les mots importants.

3-Je réfléchis.

4-J’essaye.

5-Si je me trompe, j’essaye encore, je cherche.

6-J’écris ce que j’ai fait pour me souvenir.

7-Je vérifie si la solution est bonne.

8-J’explique comment j’ai fait.

<u>Annexe 19 :</u> Retranscription des échanges réflexifs des élèves et de la verbalisation des stratégies sur support vidéo

<u>Annexe 20 :</u> Conception des élèves d'un problème

Logan	Ces un probleme a rézoudre et sa ser a aprande connans ont fait les opération sa sere a réfait chire.
	C'est à problème à résoudre et ça sert à apprendre comment on fait les opérations ; ça sert à réfléchir.

Axel	on doit résoudre. j'essaye c'est écrive c'est écrit je lis on le fait on cherche j'explique on surligne les choses importantes

Mattéo (dictée à l'adulte)	Il faut réfléchir. On explique comment on doit faire.

<u>Annexe 21 :</u> Grille d'observations finales des élèves en situation-problème

Grille d'observations des élèves en situation-problème

Code utilisé :

0 absence de réponse*	1 *réponse adéquate obtenue sans aide	2 *réponse adéquate obtenue avec étayage verbal	3 *réponse adéquate obtenue avec étayage matériel	8 procédure ou réponse*incorrecte	9 procédure correcte mais erreur sur la réponse*

**réponse attendue en termes d'attitude ou de résultat*

Date : 7 avril 2015

	Diogo	Mattéo	Logan	Axel
Compétences transversales				
-accepter d'essayer, de « tâtonner » et de persévérer pour résoudre un problème	1	1	1	1
-savoir se représenter la situation, ne pas oublier ce qu'on cherche	1	1	1	1
-savoir être attentif	1	1	1	1
-savoir se concentrer assez longtemps, réfléchir et changer de point de vue	1	1	1	1
-savoir s'organiser, garder la trace de ses essais, gérer les données et le temps	1	1	1	1
-savoir faire appel à sa mémoire épisodique	1	1	1	1
-savoir retenir des informations après une courte pause	1	1	1	1
-prendre des initiatives, au risque de se tromper, faire des hypothèses	1	1	1	1
-utiliser tout le matériel disponible, faire des dessins et des schémas	1	1	1	1
-savoir élaborer une démarche originale, dans le cadre de problèmes de recherche pour lesquels on ne dispose d'aucune solution déjà éprouvée	3	3	3	3
-savoir collaborer, échanger, persévérer (coopération)	1	1	1	1
-vérifier sa stratégie en recommençant une seconde fois ou plus si nécessaire	1	1	1	1
-savoir expliquer ce qu'on fait, communiquer sa démarche, comparer les résultats obtenus à ceux attendus	2	2	2	2
-savoir argumenter à propos de la validité d'une solution, confronter avec la réalité, vérifier la plausibilité	1	1	2	2
-savoir valider son résultat ou celui d'un autre	1	1	1	1
-exercer différentes stratégies cognitives de traitement (sélectionner, associer-dissocier, répéter, comparer, élaborer, se rappeler, organiser)	1	1	1	1
-établir des analogies	1	1	3	1
-réinvestir une stratégie	1	1	1	1
Compétences mathématiques				
-savoir lire et sélectionner les données nécessaires à la résolution	1	1	1	1
-comprendre qu'un problème a une, plusieurs ou pas de solution	1	1	1	1
-comprendre que la démarche de résolution d'un problème n'est pas nécessairement unique	1	1	1	1
-savoir déduire de nouvelles informations à partir d'informations présentes	1	1	1	1
-savoir choisir les outils adéquats	1	1	1	1
-savoir rédiger la solution du problème	9	9	9	9

Bilan intermédiaire établi en fin de séquence sur Les énigmes de l'ogre.

C.L.I.S., école Jules Ferry, Dourges, circonscription de Noyelles-Godault, LENS ASH

RÉSUMÉ : L’analyse des compétences mobilisées en résolution de problèmes, par des élèves présentant des troubles des fonctions cognitives, constitue le support de la réflexion menée. La démarche s’appuie sur des observations d’élèves en situation-problème et sur l’origine possible de leurs difficultés. Les besoins éducatifs particuliers des élèves ont permis de formuler des hypothèses de travail. Les jeux de logique, sous la forme d’énigmes, constitueraient un moyen pour les élèves d’améliorer leur raisonnement car elles favoriseraient la structuration de la pensée et le développement de compétences transversales nécessairement en jeu dans la résolution de problèmes.

MOTS-CLÉS : Classe pour l’Inclusion Scolaire, troubles des fonctions cognitives, mathématiques, résolution de problèmes, énigmes, coopération, raisonnement, logique, stratégies, méthodologie