



Haute école pédagogique  
Avenue de Cour 33-CH 1014 Lausanne  
www.hepl.ch

Master of Arts et Diplôme d'enseignement spécialisé

# **Les étayages dans l'enseignement explicite en résolution de problèmes pour les élèves à besoins particuliers**

Mémoire professionnel

**Travail de** **Mathilde Bütikofer et Mélanie Dupuis**

Sous la direction de **Thierry Dias**

Membre du jury **Rachel Sermier Dessemontet**

Lausanne, **juin 2015**

# Table des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CADRE THÉORIQUE .....</b>	<b>3</b>
2.1	L'ENSEIGNEMENT EXPLICITE .....	3
2.1.1	Historique et caractéristiques de la démarche d'enseignement explicite .....	3
2.1.2	Définition.....	6
2.1.3	Étapes.....	6
2.2	DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES .....	8
2.2.1	Le problème mathématique : caractéristiques et démarche de résolution .....	8
2.2.2	Obstacles à la résolution d'un problème mathématique .....	9
2.2.3	Stratégies d'aide à la résolution de problème .....	12
2.3	ÉTAYAGE .....	14
2.3.1	Origine et définition.....	14
2.3.2	Intérêts pour les apprentissages.....	16
2.3.3	Avantages pour l'enseignant .....	16
<b>3</b>	<b>MÉTHODOLOGIE .....</b>	<b>17</b>
3.1	OBSERVATION : GÉNÉRALITÉS .....	17
3.2	L'OBSERVATION DANS NOTRE RECHERCHE.....	18
3.2.1	Outils d'observation .....	18
3.2.2	Contexte et mise en place .....	18
<b>4</b>	<b>ANALYSE.....</b>	<b>19</b>
4.1	TYPES D'ÉTAYAGES FAVORISÉS .....	20
4.2	SÉQUENCES RÉPÉTITIVES DES ÉTAYAGES .....	23
4.3	ECLAIRAGES THÉORIQUES EN LIEN AVEC L'EXPLORATION PRATIQUE .....	25
4.4	RÉFLEXIONS ET COMMENTAIRES .....	28
<b>5</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>37</b>
<b>8</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>40</b>
8.1	GRILLE ETAYMATH.....	40
8.2	SÉQUENCES D'ENSEIGNEMENT – PLANIFICATION .....	41
8.3	AIDE-MÉMOIRE POUR RÉSOUDRE UN PROBLÈME DE MATH.....	50
8.4	TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ÉTAYAGES .....	51
8.5	TABLEAU DE SYNTHÈSE DES ÉTAYAGES .....	57
8.6	LIENS ENTRE LES ÉTAYAGES CENTRÉS SUR LA TÂCHE ET L'ÉTAYAGE CENTRÉ SUR L'ÉLÈVE QUI LES PRÉCÈDENT. .	58

# 1 Introduction

La résolution de problèmes mathématiques est très souvent au centre des préoccupations de nombreux enseignants. De manière générale, la démarche de résolution de problèmes est un exercice complexe pour les enfants et plus particulièrement pour les élèves présentant des difficultés d'apprentissage.

Nous travaillons en tant que renfort pédagogique auprès d'élèves à besoins spécifiques dans l'école ordinaire. Dans notre pratique, nous avons pu régulièrement constater que, face à des situations-problèmes, les élèves se trouvent freinés dans leur démarche de résolution. Après observations et discussions avec les différents élèves pris en charge, nous avons pu mettre en évidence leur manque de stratégies cognitives et métacognitives.

Etant donné que nous sommes fréquemment confrontées à cette problématique, nous souhaitons permettre aux élèves en difficultés dans ce domaine d'être en réussite. C'est pourquoi, nous avons envie d'explorer une démarche différente de celles utilisées en classe habituellement : l'enseignement explicite. Cette démarche présente la notion à acquérir de manière fractionnée. L'enseignant est très présent, surtout dans les premières étapes, où il présente les objectifs, s'assure de la compréhension, modélise la matière et guide l'élève dans son apprentissage. Par conséquent, les élèves sont amenés à être actifs et de plus en plus autonomes tout au long de la séquence (Gauthier, Bissonnette, Richard & Castonguay, 2013).

Nous allons réaliser une séquence d'enseignement explicite centrée sur l'expérience d'apprentissage (étapes 1 et 2 de la démarche). Lors de nos séances, nous travaillerons sur les différents étayages possibles, afin d'aider les élèves dans leur tâche de résolution de problèmes.

A noter encore que cette méthode est présentée dans le milieu de la recherche en pédagogie spécialisée comme étant efficace. Dans un enseignement efficace, il s'agit d'employer un éventail d'approches pédagogiques riches où l'élève est dans un environnement positif et où il est actif. C'est pourquoi, nous portons un intérêt particulier à l'exploration d'une des approches efficaces dans l'apprentissage des mathématiques : les étayages mis en œuvre dans l'enseignement explicite.

Les étayages nous semblent pertinents, voire indispensables à notre pratique, parce qu'ils fournissent à l'élève un certain nombre d'appuis. Ces supports variés représentent des éléments aidant pour ce dernier. L'enseignant occupe alors un rôle central dans cette démarche. Il doit aiguiller l'élève dans sa réflexion, l'encourager dans son travail, tout en lui permettant de dépasser les obstacles. Pour ce faire, l'enseignant restera vigilant quant à sa communication, car celle-ci peut

avoir un grand impact (Dias et Thièche-Christinat, 2013). Une attention particulière doit être mise sur la clarté de ses propos, de manière à ce que l'élève identifie les éléments-clés et avance dans sa tâche. Il est nécessaire d'adapter son langage et de créer un langage commun, propre à la situation. Le but recherché est d'amener chaque élève à devenir autonome et indépendant dans ses apprentissages.

## 2 Cadre théorique

### 2.1 L'enseignement explicite

#### 2.1.1 Historique et caractéristiques de la démarche d'enseignement explicite

Depuis une quarantaine d'années, l'enseignement fait l'objet de multiples recherches (Gauthier, Bissonnette, Richard, 2013, p. 4). Ces recherches ont très souvent pour objectif de mesurer l'efficacité d'une approche pédagogique. Par efficacité, il faut entendre : impact d'une pratique pédagogique sur la performance scolaire des élèves. En d'autres termes, les actions d'un enseignant dans sa classe auprès de ses élèves déterminent l'efficacité de l'enseignement.

Les approches centrées sur l'enseignant se sont révélées être, à chaque fois, les plus efficaces et particulièrement auprès d'élèves présentant des difficultés. Dans ces approches, le maître choisit le contenu à enseigner et clarifie les objectifs. Quant aux apprenants, ils bénéficient d'un enseignement direct des habiletés et concepts.

Ainsi, de nombreuses méga-analyses<sup>1</sup> (Fraser *et al.*, 1987; Wang, Haertel et Walberg, 1993; Hattie, 2003, 2012) ont révélé que l'enseignant, et ses pratiques, influençaient fortement la réussite scolaire des élèves. En effet, un enseignement de type directif et structuré a des effets plus élevés sur les apprentissages, surtout auprès d'élèves en difficultés. Gauthier, Bissonnette et Richard (2013) nomment cette forte influence du maître « l'effet-enseignant » (p. 33).

Les méta-analyses comparent avec une certaine précision les facteurs ayant un impact fort sur le parcours scolaire d'un enfant. La croyance populaire, nourrie par quelques recherches en sociologie, prône l'idée que le milieu socioéconomique d'un enfant est étroitement lié avec ses performances scolaires. Autrement dit, un élève venant d'un quartier défavorisé aurait une plus grande probabilité de se retrouver en difficulté, voire en échec à un moment donné dans son parcours scolaire qu'un enfant d'une famille aisée (Coleman, 1966; Forquin, 1982; Levine, 2004). Les résultats de ces recherches ont ainsi pu démontrer, dans un premier temps, que l'enseignant jouait un rôle primordial, et donc non-négligeable, sur le rendement des élèves, et ceci, plus que les facteurs

---

1 « Une méga-analyse est une synthèse de résultats provenant de différentes méta-analyses, alors que la méta-analyse est une recension d'écrits scientifiques qui utilise une technique statistique permettant de quantifier les résultats provenant de plusieurs recherches expérimentales et quasi expérimentales qui ont étudié l'effet d'une variable » (Gauthier, Bissonnette, Richard, 2013, p. 10).

familiaux.

Dans un second temps, les conclusions mettent en évidence la pratique pédagogique de type directif comme étant déterminante sur les apprentissages. Comme le soulignent Gauthier *et al.* (2013), celle-ci offre une production de gains d'apprentissages élevés dans les domaines du français (lecture et écriture) et des mathématiques. Ce type d'enseignement est généralement appelé enseignement explicite. Cette pratique a été structurée en trois étapes par Rosenshine (1986, cité par Gauthier *et al.*, 2013) ; le modelage, la pratique guidée et la pratique autonome. Dans cette démarche, le savoir est hiérarchisé en unités, du plus simple au plus complexe, afin d'éviter de surcharger la mémoire à court terme des élèves. La psychologie cognitive contemporaine nous permet de mieux comprendre cet aspect-là de l'enseignement explicite.

Certes, l'enseignement explicite est une méthode pédagogique issue des recherches sur l'enseignement efficace, cependant elle prend appui sur les travaux contemporains de la psychologie cognitive. C'est pourquoi, il nous paraît essentiel de présenter cette caractéristique de l'enseignement explicite en abordant les notions de mémoire, de représentations et de métacognition.

La mémoire à court terme est également appelée mémoire de travail. Certaines tâches cognitives de compréhension et de logique sont traitées par cette mémoire de travail (Guichart-Gomez, 2003). Elle se définit par « la durée pendant laquelle une personne retient les informations, 5 à 20 secondes, avant de les oublier ou de les transférer dans la mémoire à long terme » (Gauthier *et al.*, 2013, p. 46). Une autre composante de la mémoire de travail est le nombre d'informations, ou unités (syllabes, mots, concepts, numéros de téléphones,...) avec lequel le cerveau humain peut travailler de manière simultanée. Ainsi, « la mémoire de travail est responsable du maintien et du traitement temporaire des informations » (Guichart-Gomez, 2003, p. 130). Ces deux composantes présentent des limites liées à la durée de la disponibilité de l'information et au nombre d'unités que peut contenir la mémoire de travail. Donc, pour que l'élève donne du sens à ce qu'il apprend, il doit être capable de faire des liens avec ses connaissances stockées dans la mémoire à long terme (réservoir illimité de savoirs). Apprendre est donc l'action d'intégrer de nouvelles connaissances dans cette mémoire.

Il se peut qu'un élève en difficulté ne possède plus les ressources suffisantes dans sa mémoire à court terme et, de ce fait, qu'il n'accède pas au sens des apprentissages. Autrement dit, il n'a pas les connaissances nécessaires à la résolution d'un problème nouveau qui lui permettent de construire les savoirs. Par conséquent, il ne peut pas les organiser, sous forme de schémas, et les stocker dans la mémoire à long terme. Dans ce cas, il se retrouve en situation de surcharge cognitive. Les apprenants ont donc besoin d'un enseignant qui séquence et hiérarchise les apprentissages. Ce

dernier pourra servir de « substitut » (Gauthier *et al.*, 2013, p. 50) aux schémas manquants et, de cette façon, libérer de l'espace dans la mémoire à court terme. Ainsi, l'apprentissage d'un nouveau concept peut être possible.

Le rôle de l'enseignant est alors de structurer sa séquence, afin que l'élève accède à la juste signification des informations reçues. Comme le précisent Hollingsworth et Ybarra (2013), l'enseignant doit s'assurer de manière continue de la bonne compréhension de l'élève. Or, il faut garder à l'esprit qu'un apprenant s'approprie un nouveau concept et lui donne du sens en fonction de ses représentations personnelles qu'il a construites sur ses acquis antérieurs. La compréhension de ce concept se fera donc à partir de ses représentations qui seront modifiées progressivement, suite aux diverses interventions de l'enseignant. Il est nécessaire, pour ce dernier, de partir des représentations, car elles peuvent représenter un obstacle à l'apprentissage. Pour ce faire, l'enseignement explicite est un outil extrêmement pertinent car il stimule la réflexion sur sa propre pensée.

Nous avons ici une des caractéristiques fondamentales de cette approche pédagogique : la métacognition. Rappelons que, selon Brown (1987, cité par Martin, Lafortune & Sorin, 2010), les principaux processus métacognitifs mis en oeuvre face à une tâche sont la planification, la prévision, le pilotage et le contrôle. L'enseignement explicite est donc une forme d'enseignement métacognitif. En effet, cette démarche permet à l'apprenant de prendre conscience de ce qu'il fait, de la façon dont il le fait et de la finalité pour laquelle il le fait. Le travail de l'enseignant sera de développer la métacognition chez l'élève, dans le but de favoriser une bonne maîtrise de ses processus d'apprentissage. Ce regard réflexif aide à traiter de manière efficace l'information pendant les phases d'acquisition (compréhension de l'objet d'étude), de rétention (encodage et stockage dans la mémoire à long terme) et de transfert (réutilisation ultérieure d'un nouveau savoir). L'élève devient alors contrôlant et peut « tirer profit de l'apprentissage réalisé » (Gauthier *et al.*, 2013, p. 54). Afin d'acquérir cette conscience métacognitive, les élèves nécessitent un enseignement explicite des stratégies cognitives. Les trois étapes de cette démarche développent progressivement chez l'élève un regard réflexif. Le modelage est une première approche de la métacognition. Le maître rend explicite son propre processus interne pour réaliser une tâche. Puis, lors de la pratique guidée, l'élève effectue la tâche en conscientisant son processus personnel, avec l'aide de l'enseignant. Finalement, lors de la pratique autonome, l'élève contrôle lui-même la situation d'apprentissage en faisant appel à la métacognition.

En conclusion, nous pouvons dire qu'un grand nombre de recherches démontrent l'efficacité de l'enseignement explicite, auprès d'élèves présentant des difficultés d'apprentissage ou non. De plus, cette démarche se base sur des courants actuels tant dans le domaine de la pédagogie que dans le

domaine de la psychologie. C'est pourquoi, elle correspond à une approche pédagogique pertinente ; elle s'appuie sur des résultats de recherche qui mettent en lumière les pratiques exemplaires et elle favorise la réussite du plus grand nombre d'élèves possible.

### **2.1.2 Définition**

« L'enseignement explicite est un ensemble de stratégies d'enseignement visant à concevoir et à présenter des leçons bien planifiées sur des contenus d'apprentissage qui correspondent au niveau scolaire des élèves » (Hollingsworth et Ybarra, 2013, p. 6). Plus précisément, cette démarche est fondée sur trois critères essentiels : la présentation de la matière de façon fractionnée, la vérification de la compréhension et la participation active des élèves.

Une séquence d'enseignement explicite est constituée de huit principes de base (Hollingsworth et Ybarra, 2013) :

- annoncer et clarifier les objectifs d'apprentissage de la leçon,
- faire un lien avec ce qui a été vu précédemment,
- enseigner et expliquer les concepts,
- enseigner par étapes, en leur montrant comment faire,
- expliquer l'importance de la leçon,
- résoudre des problèmes par étapes avec les élèves,
- vérifier les acquis en posant des questions,
- donner aux élèves des problèmes à résoudre de manière individuelle.

Gauthier *et al.* (2007) résumant ces principes par trois actions : dire, montrer et guider. Ces actions font partie des différentes étapes relatives à l'enseignement explicite.

### **2.1.3 Etapes**

Gauthier *et al.* (2007) distinguent trois étapes dans une démarche d'enseignement explicite.

#### Première étape : la mise en situation

La mise en situation a pour but de présenter les objectifs d'apprentissage et les résultats d'apprentissage attendus au terme de la séquence. Cette étape accorde une grande importance à la vérification de la compréhension des informations ; principe fondamental de l'enseignement explicite. Il permet à l'élève d'ôter toute confusion et d'apprendre. Le rôle de l'enseignant est de questionner fréquemment l'élève, après la présentation d'une règle, d'une définition ou encore d'une stratégie. Les questions rendent les élèves actifs.

Au cours de cette étape, l'enseignant peut aussi activer les acquis antérieurs des élèves. Par ce processus, l'élève sera amené à extraire de sa mémoire à long terme les informations pertinentes pour les ramener à la mémoire de travail et pourra, ainsi, faire des liens.

Au cours de la mise en situation, l'élève est clairement mis en action ; d'une part, en répondant aux questions de compréhension et, d'autre part, en s'investissant dans l'activation de leurs connaissances antérieures.

### Deuxième étape : l'expérience d'apprentissage

L'expérience d'apprentissage est composée de trois phases: le modelage, la pratique guidée et la pratique autonome.

1. Le **modelage** : « Je vais vous montrer exactement comment j'ai procédé pour résoudre ce problème... » (Hollingsworth et Ybarra, 2013, p. 82).

Lors de la phase du modelage, l'enseignant réfléchit à haute voix, afin de rendre visible, par le langage, son processus mental. Il « met un haut-parleur sur sa pensée » (Gauthier *et al.* 2007, p. 3) en verbalisant les liens qu'il effectue pour saisir le sens de la tâche, les questions qu'il se pose et les stratégies qu'il met en place pour réaliser l'exercice. L'enseignant veillera à présenter son processus mental sous forme de petites unités, en allant du plus simple au plus complexe, afin de ne pas créer un surcharge cognitive chez l'élève. Au cours de cette phase, il est également important de recourir à des exemples et des contre-exemples clairs et surtout réutilisables. Ceci est un élément-clé qui favorise une meilleure compréhension.

Lors de cette étape, l'enseignant visera à responsabiliser l'élève en lui dévoluant des tâches spécifiques. L'élève devra observer avec attention les actes de l'enseignant et se montrer très à l'écoute tout au long du processus.

2. La **pratique guidée** : « Nous allons maintenant faire quelques problèmes ensemble... » (Hollingsworth et Ybarra, 2013, p. 138).

L'enseignant fait les exercices en même temps que les élèves, étape par étape. Cette phase est une supervision directe durant laquelle le maître s'assure de l'exactitude de la compréhension de l'élève. L'enseignant lui posera régulièrement des questions et lui donnera des retours fréquents (rétroactions), afin de valider, d'ajuster ou d'approfondir sa compréhension. Un niveau de réussite élevé pendant la pratique guidée est essentiel pour pouvoir passer à la phase de la pratique autonome. Pour ce faire, la quantité de problèmes proposés doit être suffisante.

3. La **pratique autonome** : « Vous êtes maintenant prêts à travailler par vous-mêmes... » (Hollingsworth et Ybarra, 2013, p. 162).

Le but de la pratique autonome est de s'assurer de la bonne compréhension par l'élève du contenu enseigné, en le laissant travailler seul. L'enseignant mettra alors en place un nombre élevé de pratiques. Ainsi, il favorisera la répétition des concepts et aidera à la mémorisation de ceux-ci, en



vue de les stocker dans la mémoire à long terme. En d'autres termes, les répétitions renforcent le transfert des connaissances de la mémoire à court terme vers la mémoire à long terme. Les évaluations formatives, les exercices en classe ou les devoirs sont des tâches de pratique autonome qui permettent d'estimer le niveau de performance d'un élève.

### Troisième étape : l'objectivation

Cette étape consiste, au terme d'une séquence d'apprentissage, à faire émerger les éléments essentiels qu'il est nécessaire de retenir et de placer en mémoire (connaissances, concepts, stratégies, procédures,...). L'idée principale est de faire nommer et expliciter ces éléments importants par les élèves. L'enseignant les organisera sous forme de tableaux ou de schémas. La participation active des apprenants est essentielle lors de l'objectivation. Elle a non seulement pour but de mettre en mots ce qu'ils ont appris, mais également leur fait goûter « au plaisir de savoir qui engendre à son tour le désir d'en apprendre d'avantage » (Gauthier *et al.* 2007, p. 4).

Ces trois étapes décrivent la démarche de l'enseignement explicite. Cette approche pédagogique est, comme développé précédemment, la clé d'un enseignement efficace. Cependant, le maître devra être systématique et rigoureux dans l'élaboration de ses séquences, afin de viser l'efficacité et d'optimiser l'apprentissage des élèves. Une planification de leçons bien conçues et bien présentées est indispensable. Deux temps d'apprentissage sont donc à prévoir :

- 1) l'acquisition et la consolidation des habiletés et connaissances
- 2) le travail individuel.

## **2.2 Didactique des mathématiques**

### **2.2.1 Le problème mathématique : caractéristiques et démarche de résolution**

Dans le contexte scolaire, un problème mathématique doit contenir une consigne de départ, une question, une solution d'ordre logique, rationnelle ainsi qu'une mise en situation (Bacquet, Poujol, Soulié, Decour et Guerritte-hess, 1996). Selon Focant (2007), la résolution de problèmes est une activité très complexe qui sollicite divers processus, dont une capacité d'organisation rigoureuse. Dacey (2014) ajoute que le processus de résolution de problème est considéré comme objet d'apprentissage en soi avec différentes notions telles que : le raisonnement, la recherche, les stratégies, les opérations de décodage, la modélisation, la vérification, l'explicitation et, pour terminer, la validation. C'est par conséquent un processus dynamique qui demande de l'anticipation, ainsi que du jugement critique.

Il existe différents types de problèmes renvoyant au champ conceptuel de l'addition. Ceux-ci ont été  
Mathilde Bütikofer et Mélanie Dupuis 01.06.2015

catégorisés en trois groupes. (Vergnaud, 1987, Fayol, 1990, Ermel, 1993, cités par Vianin, 2010).

- Les problèmes dits de transformation ou de changement avec une situation initiale, une transformation et une situation finale.
- Les problèmes de combinaison. Il faut combiner deux états pour obtenir un troisième.
- Les problèmes de comparaison. Ces problèmes mettent en relation ; plus que/moins que.

L'interprétation que l'on peut donner à un problème dépend de deux éléments : les contenus dans l'énoncé et les connaissances qui sont activées dans la mémoire à long terme (Richard, 1984, cité par Astolfi, Darot, Ginsburger-Vogel et Toussaint, 2008).

La résolution de problèmes est un domaine complexe du raisonnement mathématique. Il est actuellement au cœur de l'enseignement (Vianin, 2010). Selon Astolfi *et al.* (2008), les problèmes mathématiques sont un moyen permettant l'évaluation des acquisitions, mais également l'introduction d'un apprentissage. Par ailleurs, les recherches faites dans ce domaine ne permettent pas de conclure qu'un enseignement isolé de la résolution de problème puisse mener à la réussite. Il est par conséquent indispensable que le problème facilite l'intégration de nouveaux concepts et l'acquisition de nouvelles habiletés. L'importance d'avoir des problèmes qui font écho, qui sont en lien réel avec la vie de tous les jours est toujours d'actualité (Dacey, 2014). Elle précise que « cette insistance sur le processus de résolution de problèmes se justifie facilement : c'est l'application des compétences mathématiques dans les situations de la vie quotidienne qui rend cet apprentissage aussi important » (p. 2).

Toutefois, certains auteurs tels que Bacquet *et al.* (1996), estiment qu'il est illusoire « de penser que proposer un problème à des enfants, c'est les mettre en face d'une situation réelle » (p. 42). Ils postulent que la situation scolaire n'est qu'une situation de jeu. Par ailleurs, ces auteurs pensent que continuer à travailler avec les problèmes mathématiques participe à l'exclusion du système scolaire des enfants présentant des difficultés.

Ces propos nous permettent d'aborder le point suivant : la présentation des principales difficultés dans la résolution de problèmes mathématiques.

### **2.2.2 Obstacles à la résolution d'un problème mathématique**

Pour résoudre un problème de mathématiques, un élève doit répondre à plusieurs exigences. Astolfi *et al.* (2008), mentionnent ces différentes conditions. Tout d'abord l'élève doit être capable de comprendre la tâche. Or, il nous semble pertinent de préciser que « le sens du problème ne se

dégage que lorsqu'il peut être mis en relation avec une théorie » (p. 6). Ceci démontre bien la nécessité et l'importance d'avoir une bonne structuration des connaissances. Une deuxième condition est la notion de contrat didactique. Celui-ci doit être le plus explicite possible. L'élève doit être en mesure par exemple de reconnaître le type de problème auquel il est confronté ou encore savoir si ce sont des connaissances acquises qu'il doit réinvestir ou alors des nouvelles qu'il doit découvrir.

Ces conditions ne sont toutefois pas suffisantes pour résoudre un problème. Tout d'abord, l'élève doit être conscient de ses stratégies et des différents types de raisonnements qu'il emploie. Il en existe plusieurs comme la déduction, l'induction, la modélisation ou l'analogie.

Selon Lucangeli et Cornoldi, (cité par Vianin, 2010), les élèves ont souvent une représentation erronée de la tâche. Ils ont par exemple de la difficulté avec les notions de grandeur des nombres. C'est à l'enseignant de faire varier ces représentations-là, de les faire évoluer de manière à ce que l'élève prenne conscience qu'elles sont erronées. Il peut, par exemple, varier les nombres mais également proposer diverses sortes de problèmes.

Certains auteurs s'accordent pour dire que le principal obstacle lors d'une résolution de problèmes en mathématiques n'est pas la tâche en elle-même mais une difficulté de type langagière. En effet, cet élément est très complexe car il englobe des notions très vastes telles que la compréhension, le sens, la syntaxe ainsi que le contexte. D'autres auteurs mettent en avant non pas le problème langagier uniquement mais la quantité des informations. Cette masse d'informations est une difficulté pour les élèves qui ont de la peine à la gérer car cela peut amener une surcharge cognitive. Vianin (2010) étaye ce propos et nous explique que « lors de la résolution de problèmes mathématiques, la difficulté principale réside, comme pour la lecture de consignes, dans la densité des informations présentées dans la donnée » (p. 294).

Nous avons tendance à créer des problèmes qui sont parfois « emballés », c'est-à-dire qui sont amenés dans des histoires. Cette manière de fonctionner n'aide pas toujours les élèves. Bacquet *et al.* (1996) clarifient cet aspect en disant que « ces situations, à l'origine proches du vécu des petits élèves, sont devenues au fil des siècles souvent plaquées, et nombre d'enfants ne possèdent pas toujours l'implicite culturel nécessaire au décorticage de cette première « enveloppe » du problème » (p.80). Il est assez surprenant de se dire que la principale difficulté réside dans la notion de vocabulaire. Prenons le temps d'analyser ce point.

L'élève est amené à faire des inférences pour comprendre la donnée. Il doit être capable d'utiliser ses propres connaissances pour trouver les informations manquantes. « L'inférence permet de

produire des nouvelles informations à partir d'autres informations » (Vianin, 2010, p. 297). En effet, dans un problème mathématique, l'élève est confronté à des informations explicites mais également à des informations d'ordre implicite. Bacquet *et al.* (1996) nous donnent un exemple, celui de la question finale. Elle est parfois implicite, ce qui oblige l'élève à avoir un bon raisonnement déductif pour qu'il puisse de lui-même trouver les différentes étapes menant à la solution. Nous pensons qu'il ne faut pas négliger ces aspects langagiers et d'ailleurs Fayol (1990, cité par Vianin, 2010) explique que les recherches mettent en avant une très forte corrélation entre le niveau de lecture des élèves et leur performance dans une épreuve de résolution de problèmes. N'oublions pas que l'élève, face à un problème mathématique, est confronté à deux langues. Sa langue maternelle, qui est parfois une langue secondaire, ce qui ajoute une difficulté, ainsi que le langage propre aux mathématiques. Ces deux langues sont très différentes :

La première est chargée de sens différents et parfois paradoxaux, d'affects, d'histoire et de croyance sur le monde ; la deuxième est univoque, elle n'a pas cette richesse de signifiants par lesquels on rêve, on se dissimule, ou exprime ses sentiments (Bacquet *et al.*, 1996, p. 65).

Pour certains élèves, ce mélange des deux langues les met dans une posture inconfortable. Ils sont perdus et ne mettent plus de sens à ce qui est écrit. Bacquet *et al.* (1996) insistent en expliquant qu'à l'école primaire, les élèves doivent s'habituer au fait que la langue prend un poids tout particulier, qu'elle a une valeur différente et qu'il est par conséquent important de l'analyser finement. Prenons quelques exemples. Dans les problèmes mathématiques, on peut dire que très souvent :

1. *à, par, chaque, l'un, pièce* indiquent une multiplication
2. *et* est un signe d'addition
3. *pour et lots* induisent une division
4. *somme, total et en tout* marquent l'addition
5. *différence, on dépense et on rend* introduisent une soustraction.

Nous pouvons dès lors mieux comprendre que cette activité soit complexe pour les élèves. D'ailleurs, nos exigences ne s'arrêtent pas là puisque les élèves doivent également traduire par la suite ces langages en signes mathématiques.

Pour Carpenter, Moser et Bebout (1988, cités par Fagnant, 2008) « apprendre à représenter des problèmes en utilisant des symboles mathématiques est un des objectifs majeurs de l'enseignement ; c'est une première étape pour apprendre à résoudre des problèmes mathématiquement » (p. 3).

Pour terminer, Bacquet *et al.* (1996) rappellent bien que les erreurs fréquentes dans les problèmes mathématiques sont, pour la plupart, dues à un mauvais raisonnement logico-mathématique ou à des

erreurs de lecture de l'énoncé. Dans le second cas, il nous paraît judicieux de garder en tête que les problèmes requièrent « un solide stock lexical ainsi qu'un bon sens des registres de la langue et de ses finesses » (p. 109). Afin d'éviter que certains élèves développent des mécanismes de défense lorsqu'ils abordent des problèmes mathématiques, nous allons à présent aborder quelques pistes de travail pour les aider.

### **2.2.3 Stratégies d'aide à la résolution de problème**

En guise de préambule, il nous semble pertinent de mentionner que « les sujets jouissant d'une bonne capacité de résolution de problèmes mathématiques ont également de bonnes capacités "superordonnées" de précision, de planification, de guidage et d'évaluation » (Lucangeli et Cornoldi, cités par Vianin 2010, p. 293).

Les élèves experts sont ceux qui se posent des questions telles que « Ai-je bien compris la consigne ? Quel est le but ?... » Cela nous amène à introduire l'importance de la notion de reformulation. Fayol (1990, cité par Vianin 2010) explique que « la reformulation rendant plus explicites les relations sémantiques facilite la compréhension et la résolution des problèmes » (p. 294). Un élève qui réussit est capable d'analyser de manière très précise la donnée et se représente de manière adéquate le problème.

Astolfi *et al.* (2008) insistent sur cette « nécessité de conduire les élèves à élaborer et à expliciter une représentation du problème » (p. 9). Ainsi, ils peuvent construire des hypothèses et exprimer leurs conceptions. Il est fondamental qu'ils puissent verbaliser leur cheminement. Bacquet *et al.* (1996) proposent une piste pour mieux se représenter la situation. Il s'agit de mimer la situation à plusieurs personnages afin d'être réellement dans la situation problème.

Vianin (2010) propose une démarche en cinq parties pour résoudre un problème. Il rejoint les auteurs précédents en mentionnant que les élèves les plus à l'aise dans la résolution de problèmes sont ceux qui passent le plus de temps à la lecture de la compréhension de la donnée. Selon lui, l'étape fondamentale est celle de l'appropriation du problème raconté. Il faut faire en sorte que l'élève puisse entendre la situation ou la visualiser, c'est-à-dire qu'il se crée une représentation mentale tout à fait personnelle de la situation. L'élève est invité également à observer les schémas, les images qui accompagnent le problème. D'après Fayol (1990, cité par Vianin 2010), les recherches ont pu démontrer qu'une représentation imagée de la situation influence « les capacités des élèves à résoudre les problèmes en facilitant le traitement sémantique des données et en soulageant la charge cognitive » (p. 298).

Les cinq parties proposées par Vianin (2010) sont :

1. La lecture et la compréhension du problème. La lecture se fait de manière minutieuse, beaucoup de temps doit être consacré à cette étape. L'élève lira plusieurs fois le problème afin de se le représenter.
2. La représentation de la situation
3. La résolution
4. L'exécution des opérations
5. L'évaluation des résultats obtenus.

Dacey (2014) propose quant à elle une démarche en quatre étapes :

1. Comprendre,
2. Faire un plan
3. L'exécuter
4. Revenir au problème.

Ce que nous trouvons intéressant, c'est qu'elle mentionne des aides concrètes. Pour comprendre, elle propose de lire à voix haute, de reformuler, de faire le point sur le but recherché ainsi que de visualiser le problème. Elle mentionne également quelques stratégies pour aider les élèves : mimer avec des objets concrets, imager, estimer, travailler à plusieurs. Elle met en avant l'importance de la communication. Par exemple, l'élève peut prendre des notes, expliquer sa démarche ou écouter les autres.

Toutes ces démarches évoquées vont dans un même sens ; celui d'amener les élèves à une autorégulation cognitive. Gombert (1990, cité par Focant, 2007) explique que ce concept est la capacité à planifier, à contrôler ses propres processus cognitifs pour réaliser un objectif visé. Une fois que la préparation de l'action est réalisée (détermination du but, de la planification,... ), les stratégies de contrôle de l'action de résolution entrent en jeu. Ces stratégies de régulation sont importantes. Elles permettent de contrôler le travail. Ces processus d'autorégulation agissent sur l'état émotionnel de l'élève. Par conséquent, ils créent un contexte favorable pour une mise en œuvre de processus qui sont de l'ordre du cognitif. Cela structure l'activité de résolution de problème et offre une meilleure vérification des actions (Focant, 2007). Vianin (2010) parle de processus métacognitifs du contrôle de la stratégie.

Il nous semble pertinent de relever que plusieurs auteurs considèrent les représentations motivationnelles et les émotions comme des facteurs influençant considérablement le travail des élèves. Focant (2007) explique que ces éléments ont un impact sur la mise en œuvre des processus d'autorégulation. Ces processus développent des perceptions positives de soi et une croyance en sa

capacité de réussir. (Fuchs et al., 2003 ; McCombs & Pope, 2000, cités par Focant, 2007). D'après Bacquet *et al.* (1996), il est important de prendre en compte l'assurance interne, la dimension de l'estime de soi et la confiance lorsque l'on aborde les problèmes mathématiques, car ces éléments influencent les réactions des élèves. Dacey (2014), explique que la persévérance fait partie des stratégies de résolution et que celle-ci demande une grande mobilisation de l'élève.

Pour conclure avec les aides possibles à apporter aux élèves, nous aimerions apporter une dernière précision. Les recherches démontrent que la manière dont est agencé le texte influence les résultats de manière importante. Autrement dit, l'ordre des informations, le vocabulaire utilisé et l'emplacement de la question peuvent avoir un impact sur le raisonnement d'un élève (Vianin, 2010). Pour Bacquet *et al.* (1996), les aspects de forme, de texte et de présentation du problème doivent être remis en question.

## **2.3 Etayage**

### **2.3.1 Origine et définition**

Jérôme Bruner, psychologue et chercheur en psychologie cognitive, s'est intéressé à la nature du processus de tutelle, c'est-à-dire, aux moyens de venir en aide à quelqu'un de moins spécialiste que soi (Bruner, 1983). Il les définit comme étant des fonctions d'étayage. Un étayage est le support, l'aide que l'enseignant apporte à l'élève en fonction de ses besoins. L'étayage est ajusté aux besoins de l'élève et est supprimé quand celui-ci est autonome (Anghileri, 2006).

Il existe, selon Anghileri (2006), deux types d'étayages : les étayages dits accidentels ainsi que les étayages stratégiques. Les étayages accidentels sont les apprentissages fonctionnels du quotidien, ce sont les apprentissages issus de l'environnement familial de l'enfant. En d'autres termes, il s'agit de la relation parents-enfants. L'étayage stratégique est, quant à lui, l'enseignement des stratégies permettant à l'enfant de résoudre un problème. Ce sont ces étayages stratégiques qui nous intéressent ici.

Anghileri (2006) identifie quatre éléments-clés qui caractérisent ce type d'aide :

1. la quantité mesurée d'aide (support) apportée à l'enfant sans réduire son initiative,
2. le choix pertinent d'une tâche en lien avec le niveau des élèves et proposant un équilibre entre des exercices faciles et des défis (challenge).
3. la présentation explicite des stratégies que l'élève sera amené à intérioriser,
4. la nécessité qu'un enfant puisse donner du sens à la tâche proposée.

D'ailleurs, dans ses travaux, Bruner (1983) a constaté que l'élève doit comprendre avant de produire.

L'étude de Bruner (1983) sur « les fonctions de tutorat » (p. 277) lui a permis d'analyser la nature des interactions enseignant-élève. Il les a alors classifiées en six catégories.

Les six fonctions d'étayages définies par Bruner (1983) dans ce processus de soutien sont les suivantes :

1. *L' enrôlement* : la personne qui aide, appelée également tuteur fait en sorte d'engager l'intérêt de l'élève pour l'activité.
2. *La réduction des degrés de liberté* : c'est la simplification de la tâche. Le tuteur simplifie et réduit le nombre des actions à faire.
3. *Le maintien de l'orientation* : il s'agit ici d'amener l'apprenant à poursuivre l'objectif défini en le soutenant, le motivant.
4. *La signalisation des caractéristiques déterminantes* : le rôle du tuteur est d'indiquer quelles sont les caractéristiques pertinentes de la tâche. Il signale à l'élève ses écarts dans les productions, par exemple, afin de le recentrer sur les éléments principaux.
5. *Le contrôle de la frustration* : c'est une réponse à l'état émotionnel de l'apprenant (Anghileri, 2006). Bruner (1983) indique que « le risque majeur est de créer une trop grande dépendance à l'égard du tuteur » (p. 278).
6. *La démonstration* : le tuteur présente un modèle, exécute une action devant l'élève. Dans son explication, Bruner (1983) met en avant l'importance de démontrer une solution à une tâche en imitant un essai de solution tenté par l'élève. Ceci de manière à ce qu'il puisse ensuite par lui-même imiter le modèle de l'enseignant. Bruner suppose que « les seules actions que les élèves imitent sont celles qu'ils peuvent déjà faire parfaitement » (p. 279).

Ainsi, ces six fonctions définissent les « relations interactives d'instruction » (Bruner, p. 292, 1983).

L'étayage permet de développer chez l'élève une compétence liée à une tâche spécifique. L'adulte amène l'élève à se dépasser, à accélérer son rythme de travail. Sans cette aide, l'apprenant n'aurait pas pu arriver à la résolution de cette tâche et donc, au développement de la compétence visée.

En classe, les fonctions de tutelle apparaissent sous différentes formes. Anghileri (2006) les présente selon trois niveaux :

1. *Dispositions au sein de la classe* : les encouragements, les approbations, la planification et la structuration d'une séquence, ainsi que l'organisation de l'environnement (classe).
2. *Interactions directes entre élèves et enseignant* : L'enseignant fournit des suggestions qui peuvent aider les élèves sur la tâche.
3. *Développement de la pensée conceptuelle ou institutionnalisation* : créer des liens entre les différents concepts et développer son imagerie mentale.



Notons que l'étayage est plus facile à mettre en place lors d'une prise en charge individuelle. En effet, la classe est un lieu où se jouent beaucoup d'interactions complexes et il n'est pas toujours aisé pour l'enseignant d'être pertinent et juste dans ses étayages.

### **2.3.2 Intérêts pour les apprentissages**

Si nous souhaitons qu'il y ait un apprentissage, il est important d'avoir un milieu qui crée un déséquilibre (Brousseau, 1998, cité par Dias et Tièche-Christinat, 2013). L'élève doit s'adapter au milieu. Le rôle de l'enseignant est donc, d'anticiper les réactions des élèves et de leur donner des rétroactions afin de les aider. Ainsi, en planifiant et organisant divers étayages dans sa séquence, l'enseignant favorise la réflexion des élèves. Cette phase réflexive lui permet alors d'apprendre.

Anghileri (2006) ajoute que les élèves et l'enseignant ont une implication mutuelle dans les apprentissages. En d'autres termes, ils sont dépendants. L'enseignant structure l'apprentissage, veille à maintenir l'attention et l'implication des élèves en planifiant diverses et multiples activités. L'élève a la responsabilité d'être « actif » dans les apprentissages. Cette attitude se traduit par la motivation, l'attention et la participation de ce dernier. Les étayages apportent alors un support utile qui renforce et soutient cette responsabilité partagée dans les processus d'apprentissage.

### **2.3.3 Avantages pour l'enseignant**

Alexandre (2014) explique que l'on apprend mieux avec la médiation, d'où l'intérêt des étayages. Les étayages sont des ajustements de la posture de l'enseignant. Il existe par exemple un sur-étayage qui n'est pas bénéfique, car il ôte la possibilité de tâtonnement et d'erreurs à l'élève. L'enseignant doit donc trouver un juste milieu, savoir lâcher prise et laisser cheminer l'élève. Toute la difficulté est d'ajuster son étayage. Alexandre (2014) ajoute qu'apprendre c'est déstabiliser. Le savoir se construit à partir de ce que l'élève sait déjà, et, par conséquent, s'ils sont bien dosés, les obstacles favorisent l'apprentissage.

Si nous souhaitons que l'élève devienne autonome, il faudra faire des « désétayages », c'est-à-dire ôter peu à peu son aide. Autrement dit, dans une démarche d'étayage, il faut garder à l'esprit la finalité de l'enseignement qui vise l'autonomie, l'indépendance et la motivation intrinsèque de l'élève.

Pour conclure, nous retenons que l'étayage sert à construire progressivement des bases scolaires solides. Nous trouvons d'ailleurs très intéressante la métaphore en anglais avec le terme *échafaudage* (*scaffolding*).

## 3 Méthodologie

### 3.1 Observation : généralités

L'observation est une méthode qualitative. Elle est beaucoup utilisée en sciences humaines. La méthode qualitative se centre plus sur les comportements. Le chercheur est présent sur les lieux de la recherche et observe, le plus souvent à l'aide d'une grille. Cette grille permet d'enrichir l'analyse et de cadrer ce qui est observé. Cette démarche qualitative sert donc à constater des faits et les retranscrire le plus précisément possible. Cette méthode demande une organisation rigoureuse : réflexion, planification, anticipation, création d'outils (grille, par exemple).

On distingue deux techniques d'observation ; l'observation libre et l'observation systématique. Pour la première, les comportements à observer ne sont pas déterminés à l'avance. La seconde demande au chercheur d'être minutieux et précis dans l'enregistrement des faits et gestes à observer. Pour cela, il prendra en compte cinq dimensions liées au comportement observé : sa fréquence, sa durée, son contexte, l'ordre (séquence de comportements) et la latence.

Il existe deux grands types d'observation : directe et indirecte.

1. L'observation directe : la personne est présente sur le terrain.
2. L'observation indirecte : ce sont des observations de comportements passés. On recueille des données déjà existantes.

Ces deux types d'observation sont divisés en deux sous-groupes, correspondant aux différentes possibilités d'observer. Ces possibilités peuvent être combinées.

- L'observation participante : l'observateur est actif au sein du groupe qu'il étudie.
- L'observation non participante : l'observateur est présent avec le groupe qu'il étudie mais n'intervient pas ; il observe uniquement.
- L'observation dissimulée : le chercheur ne mentionne pas son intention d'observer.
- L'observation non dissimulée : le chercheur annonce clairement ses intentions au groupe qu'il observe.

Afin d'être précis dans l'observation, le chercheur peut utiliser différents outils, tels qu'une grille d'observation, un carnet de notes ou journal de bord ou un support audio et/ou vidéo.

Sur la grille d'observation, les points suivants doivent figurer :

- quoi, qui, où et quand observer ?

- objectifs de la recherche

Pour illustrer nos propos, voici la grille d'observation que nous avons utilisée lors du visionnage de nos séances :

### **Grille d'observation**

Date de la séance + numéro de la séance + qui?	MINUTAGE	QUI PARLE ?	COMMENTAIRES  QUELS ETAYAGES ?

Dans le domaine scientifique, cette technique de collecte de données est la plus ancienne et la plus répandue.

## **3.2 L'observation dans notre recherche**

Pour notre recherche, nous avons décidé de pratiquer l'observation directe, c'est-à-dire que nous étions présentes lors de l'enregistrement de nos séquences vidéo. Nous pouvons également parler d'observation participante, car nous dirigeons cette séance de mathématiques. Finalement, notre observation était non dissimulée car les élèves savaient qu'ils étaient filmés et dans quel but.

### **3.2.1 Outils d'observation**

Dans un premier temps, nous avons utilisé le support vidéo, étant donné que nous pratiquons l'observation participante. Dans un second temps, pour l'analyse des séquences filmées, nous avons employé une grille nous permettant de nous centrer sur l'élément principal de notre recherche : les étayages dans l'enseignement explicite. Cette grille, appelée ETAYMATH (annexe 8.1), a été élaborée dans le cadre d'une autre recherche par Rachel Sermier Dessemontet et Thierry Dias, chercheurs pour l'Unité d'enseignement et de recherche en pédagogie spécialisée.

### **3.2.2 Contexte et mise en place**

Nous avons choisi de travailler avec des élèves à besoins spécifiques en mathématiques de différents degrés : 5H et 7H. Pour le degré 5H, l'élève a été filmé individuellement à raison d'une séance par semaine, pendant trois semaines. Les élèves de 7H ont travaillé en binôme. Ils ont été filmés à trois reprises. Deux séances ont eu lieu à une semaine d'intervalle. La dernière s'est déroulée après une semaine de pause, afin de permettre aux élèves de s'approprier l'outil de manière autonome.

Nous avons élaboré chacune des séances en respectant la construction d'une séquence d'enseignement explicite (annexe 8.2). Les différentes étapes sont respectées ; présentation des Mathilde Bütikofer et Mélanie Dupuis 01.06.2015

objectifs, rappel du connu, phases de modelage et de pratique guidée, clôture de la leçon. Les interactions enseignant-élève(s) sont également planifiées. Afin de soutenir l'élève dans cette démarche, nous avons prévu un outil d'aide *Aide-mémoire pour résoudre un problème de mathématique* (annexe 8.3), inspiré de Vianin (2010). Cet outil sera présenté dès la première séance et l'élève pourra l'utiliser en classe lorsqu'il sera face à une tâche de résolution de problème mathématique.

## 4 Analyse

Notre analyse se base essentiellement sur la grille ETAYMATH qui sépare les six fonctions ou catégories d'étayages en deux groupes : étayages centrés sur l'élève (E) et étayages centrés sur la tâche (T). Nous souhaitons préciser que dans une séquence d'enseignement explicite, l'enseignant met en oeuvre, de manière variable, les étayages appartenant aux deux groupes selon les besoins de l'élève.

Voici un résumé de cette grille.

### Résumé de la grille ETAYMATH

	Catégories
<b>E</b> <b>Etayages centrés sur l'élève</b>	<b>EC</b> Enrôler/capter
	<b>EM</b> Maintenir l'attention
	<b>EA</b> Apaiser la/les relation/s
	<b>ER</b> Relâcher
<b>T</b> <b>Etayages centrés sur la tâche</b>	<b>TS</b> Cadrer/sructurer
	<b>TR</b> Aider à la représentation
	<b>TT</b> Transmettre
	<b>TM</b> Activer la métacognition

Lors de notre analyse, nous allons répondre à notre question de recherche :

De quelle manière l'expérience d'apprentissage (modelage et pratique guidée) de la démarche d'enseignement explicite favorise certains types d'étayages et développe une certaine structure (logique, redondances) dans les aides apportées à l'élève ?

Nous pourrions ainsi confirmer ou infirmer nos hypothèses.

a) Pour le modelage, étape de démonstration, l'enseignant sera principalement dans le type d'étayage « transmettre » (TT). Au début de cette étape, l'enseignant sera attentif à responsabiliser l'élève. Nous nous trouverons donc dans l'étayage de type « enrôler/capter » (EC).

b) Lors de la pratique guidée, l'enseignant passe des étayages centrés sur l'élève aux étayages centrés sur la tâche et inversement de manière continue. L'ordre de présentation des étayages de la grille ETAYMATH n'est pas suivi.

c) Lors de la pratique guidée, les étayages suivants et certains de leurs indicateurs sont favorisés :

- 1) **Aider à la représentation** (TR) : varier les représentations, adaptations langagières, signaler des caractéristiques déterminantes et celles qui sont non pertinentes.
- 2) **Cadrer/structurer** (TS) : valider une solution intermédiaire.
- 3) **Relâcher** (ER) : relancer l'élève par le questionnement, acceptation et appui sur l'erreur.
- 4) **Maintenir l'attention** (EM) : interpellier, solliciter, recentrer, écoute active.
- 5) **Apaiser la/les relation/s** (EA) : féliciter et encourager, réguler les interactions entre élèves.

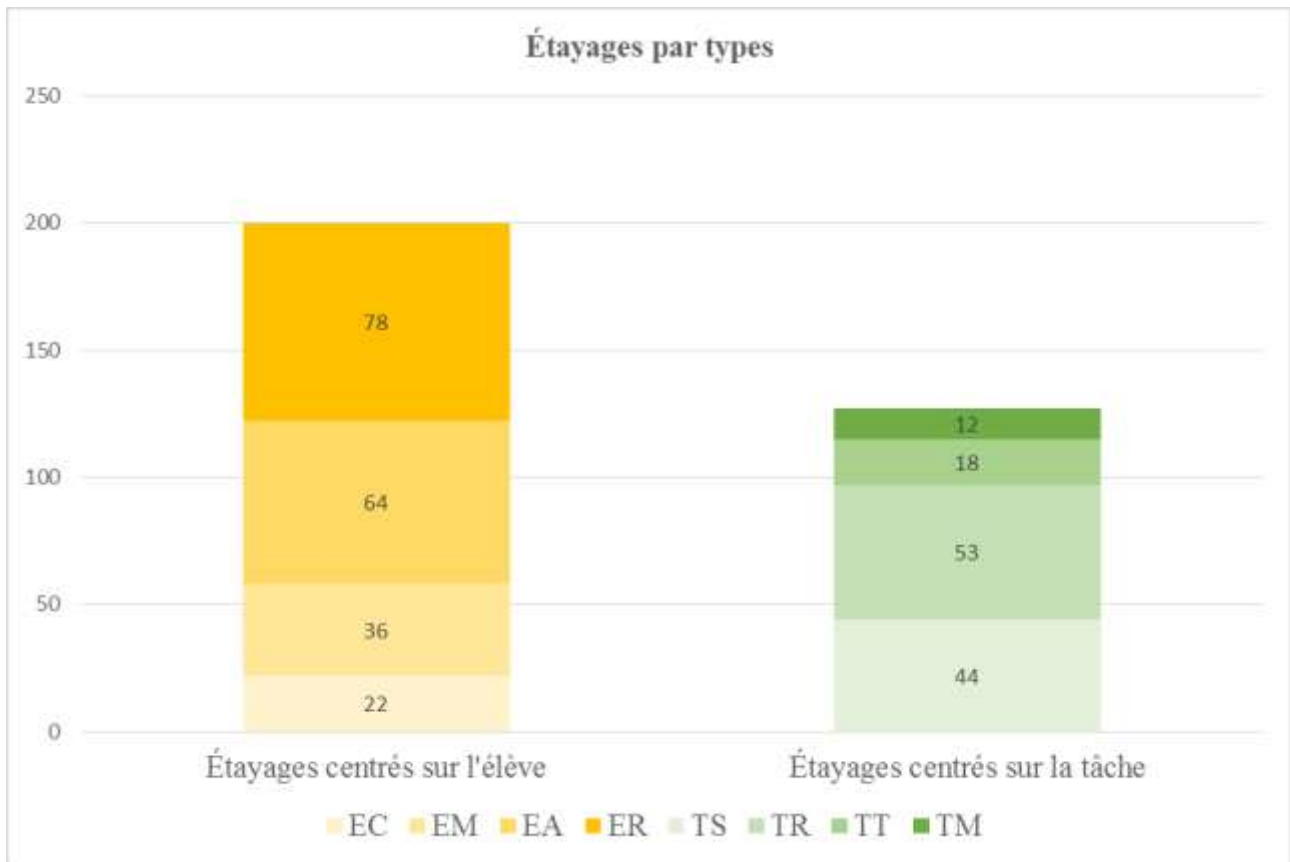
(Les étayages sont classés dans un ordre décroissant, c'est-à-dire, de l'étayage le plus utilisé au moins utilisé).

#### 4.1 Types d'étayages favorisés

Nous constatons que sur l'ensemble des séances réalisées, il existe une alternance entre les étayages centrés sur l'élève et ceux centrés sur la tâche. L'annexe 8.4 récapitulant les différents étayages observés lors de nos six séances filmées le montre. Ce tableau met en évidence un mouvement continu entre ces deux formes d'étayages.

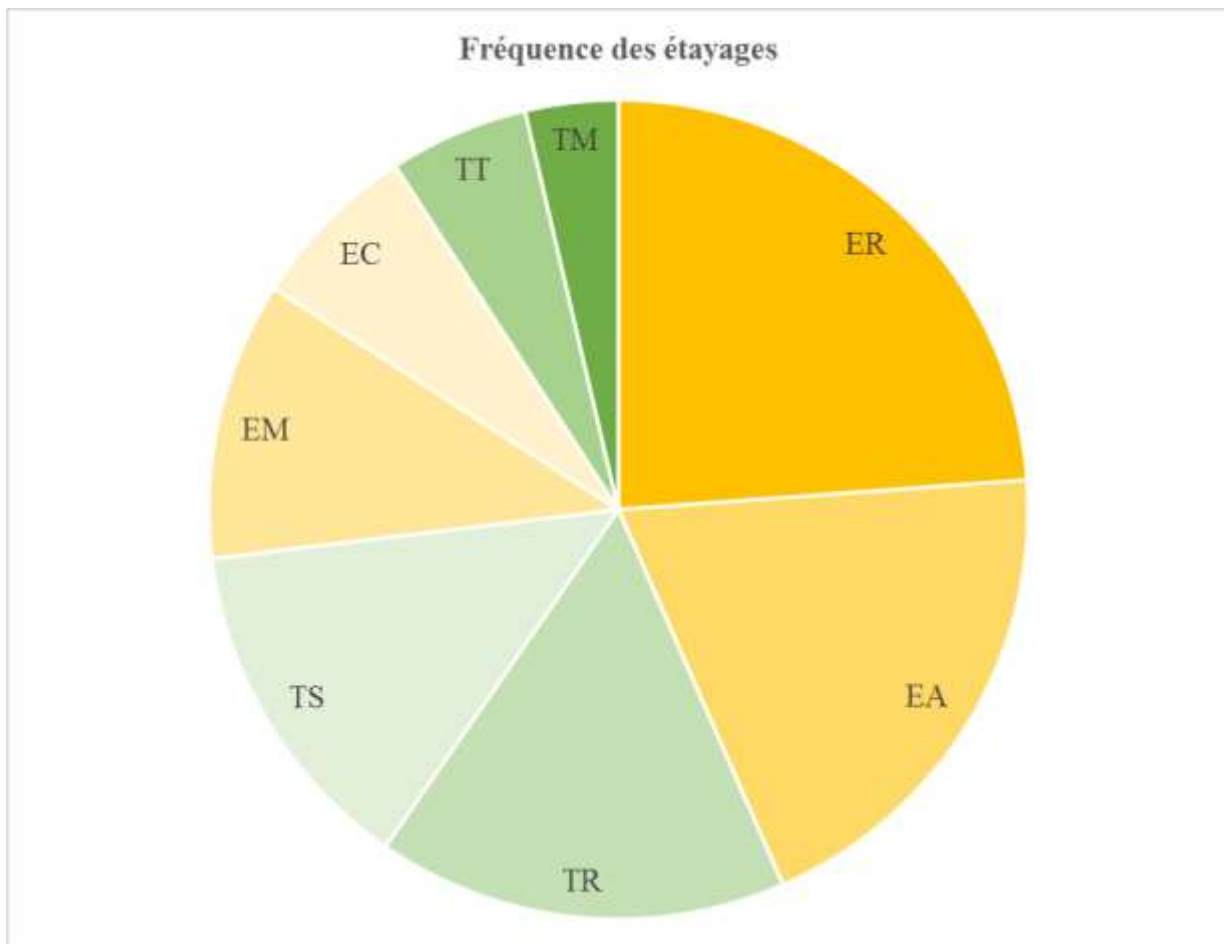
Ce constat nous permet de confirmer notre hypothèse b. Effectivement, les enseignantes naviguent entre ces deux types d'aide et ne suivent pas l'ordre des catégories d'étayages de la grille ETAYMATH.

Cependant, nous remarquons que les étayages centrés sur l'élève sont plus utilisés que les étayages centrés sur la tâche.



Après avoir créé le document « tableau récapitulatif des étayages », nous avons trouvé nécessaire d'élaborer un tableau de synthèse (annexe 8.5) qui montre les étayages les plus favorisés lors de notre exploration.

Le graphique ci-après présente la fréquence des étayages utilisés durant les six séances :



Nous constatons que les cinq étayages les plus exploités (ordre décroissant) sont :

- 1) **Relâcher (ER)**
- 2) **Apaiser la/les relation/s (EA)**
- 3) **Aider à la représentation (TR)**
- 4) **Cadrer/structurer (TS)**
- 5) **Maintenir l'attention (EM)**

Les étayages proposés comme étant les plus favorisés dans notre hypothèse c) sont identiques à ceux apparaissant ci-dessus. Notre hypothèse est ainsi en partie vérifiée. Néanmoins, l'ordre n'est pas le même. En effet, nous imaginions que les étayages en lien avec la tâche étaient priorités. La réalité nous démontre une tendance inverse. Les étayages les plus employés sont ceux centrés sur l'élève.

Concernant ces derniers, il nous paraît pertinent d'analyser plus finement les résultats obtenus lors de nos séances respectives. En effet, nous remarquons un écart significatif entre les enseignantes pour deux des quatre catégories d'étayages centrés sur l'élève ; EM et ER.

L'extrait de tableau de synthèse suivant le met en évidence.

### Extrait du tableau de synthèse des étayages

	<b>EC</b>	<b>EM</b>	<b>EA</b>	<b>ER</b>
Total Mathilde	14	30	29	29
Total Mélanie	8	6	35	49

Concernant les étayages centrés sur la tâche, nous ne remarquons pas un tel décalage. Ceci nous permet d'avancer l'hypothèse que l'état de l'élève (fatigue, concentration, motivation...) ainsi que la dynamique de travail qui en découle, amènent l'enseignant à favoriser un étayage plus qu'un autre. Dans notre travail, l'exemple le plus représentatif concerne l'étayage EM (maintenir l'attention). Lors du visionnage et de l'analyse des séances vidéo, nous avons observé qu'un des deux élèves de Mathilde bâillait régulièrement et se montrait peu impliqué dans la tâche, laissant sa camarade faire le travail. Nous pensons que cette attitude a induit chez l'enseignante un fort maintien de l'attention envers cet élève. En revanche, comme le montrent les séances de Mélanie, l'élève est attentive et concentrée et n'a eu que peu besoin de cet étayage. Ce constat explique, d'après nous, l'écart important dans cette catégorie d'étayage entre nos deux séquences.

Nous sommes conscientes que la prise en charge d'élèves en groupe ou en individuel n'entraîne pas la même dynamique de travail. Toutefois, au vu de l'état de fatigue de l'élève, nous pensons qu'en individuel, ce constat aurait été similaire.

## 4.2 Séquences répétitives des étayages

Lors de l'analyse de nos deux séquences d'enseignement respectives (annexe 8.4), nous n'avons pu établir une logique globale au niveau de l'apparition des différents étayages dans le déroulement de nos cours. Il n'y a donc pas de séquence répétitive type.

Toutefois, afin de répondre à notre hypothèse a), nous avons analysé plus finement les étayages précédant la phase de modelage. Comme l'indique le tableau ci-dessous, nous remarquons que tous les derniers étayages mis en oeuvre avant la phase de démonstration sont centrés sur l'élève. La majorité de ceux-ci sont de type EC (enrôler/capter).



**Tableau de l'étayage précédant la phase de modelage**

	<b>Minutage</b>	<b>Etayages élèves</b>
Séance 1 Mathilde	15'20	EC
Séance 2 Mathilde	4'14	EC
Séance 3 Mathilde	4'35	EC
Séance 1 Mélanie	10'33	EC
Séance 2 Mélanie	2'17	EA
Séance 3 Mélanie	3'09	EA

Ces résultats nous permettent de valider notre hypothèse. En effet, même si l'enseignant parle à la première personne pendant la phase du modelage, il s'adresse à l'élève dans le but de lui exposer ses processus mentaux. Certaines tâches sont ainsi dévolues à l'élève, telles qu'une attention élevée lors de l'écoute et l'observation des actions de l'enseignante. C'est pourquoi, l'étayage enrôler/capter prend tout son sens. L'élève doit, au préalable, être averti, attentif et engagé de manière active dans la tâche.

Concernant les deux étayages EA (apaiser la relation), nous les expliquons ainsi :

L'élève se montre attentive et concernée tout au long des séances. Il n'est donc pas nécessaire de l'enrôler et de la capter pour qu'elle s'engage dans les activités proposées. Par contre, elle a besoin d'être rassurée et mise en confiance avant d'entrer dans la tâche.

La dernière analyse des séquences répétitives que nous avons faite, concerne les liens entre les étayages centrés sur la tâche et l'étayage centré sur l'élève qui le précède (annexe 8.6). Nous nous sommes intéressées au passage des étayages centrés sur l'élève/centrés sur la tâche. Nous souhaitons vérifier si certains étayages centrés sur l'élève, induisaient certains étayages centrés sur la tâche.

**Synthèse des résultats de Mélanie**

✓	EC	EA	ER	EM
TS	3	6	8	0
TR	3	5	8	0
TT	0	1	2	1
TM	0	0	0	0

### Synthèse des résultats de Mathilde

✓	EC	EA	ER	EM
TS	5	2	4	0
TR	2	2	7	5
TT	0	0	1	3
TM	1	0	1	4

Nous pouvons mettre en évidence que de manière générale, nous relançons l'élève par le questionnement (ER), puis nous l'aidons à la représentation (TR). Ce passage est le plus fréquent dans nos deux pratiques mises ensemble.

Voici notre hypothèse de compréhension. Relâcher (ER), et plus précisément relancer par le questionnement, permet à l'élève d'être continuellement actif dans la démarche réflexive. Cependant, l'enseignant doit être attentif à la juste compréhension de l'activité par l'élève. S'il constate que par le questionnement, l'élève ne parvient pas à saisir le sens de ce qu'il fait, l'enseignant va alors aider à la représentation (TR) en clarifiant le vocabulaire, en reformulant ou en signalant les caractéristiques déterminantes et celles qui sont non pertinentes.

Pour conclure, les séquences répétitives sont peu nombreuses car d'après nous, elles dépendent principalement de l'enseignant et des interactions avec les élèves. La seule logique que l'on pourrait retrouver dans une démarche d'enseignement explicite serait le lien entre l'étayage enrôler/capter et l'étayage transmettre. Ce lien est inhérent à la phase de modelage de cette approche pédagogique.

### 4.3 Eclairages théoriques en lien avec l'exploration pratique

Dans un premier temps, il nous semble nécessaire de préciser que le moment du modelage correspond à l'étayage TT (transmettre). Il ne nous a donc pas semblé pertinent de le mentionner dans nos tableaux récapitulatifs (annexe 8.4). Dès lors, cet étayage n'apparaît quasiment plus pendant la pratique guidée. En effet, dans cette étape-là de l'enseignement explicite, il appartient à l'élève de réaliser la tâche. Le rôle de l'enseignant est de guider l'élève, de le questionner pour qu'il comprenne par lui-même et d'éviter que les erreurs ne se cristallisent.

Néanmoins, nous avons observé que l'étayage TT est présent dans deux cas de figure. Dans un premier temps, cet étayage apparaît lorsque l'élève est bloqué dans sa réflexion et qu'il n'arrive plus à avancer dans la résolution du problème. Dans un second temps, nous le remarquons en fin de leçon.

Nos hypothèses de compréhension sont les suivantes. Premièrement, l'enseignante estime qu'à ces moments-là, les élèves ont suffisamment réfléchi et testé des stratégies de résolution. Afin de soulager l'élève dans son activité réflexive soutenue, l'enseignante s'autorise donc à donner la solution ou du moins une partie de solution. En d'autres termes, l'enseignant évite une surcharge cognitive à l'élève. Il respecte ainsi les limites de sa mémoire de travail. Deuxièmement, avec un retour au modelage, l'enseignant favorise un niveau de compréhension le plus élevé possible en amenant l'élève à aller plus loin dans sa réflexion. Troisièmement, si la phase du modelage en début de séance a manqué de clarté, cela peut provoquer confusions et incompréhensions chez l'apprenant. Il nous paraît donc indispensable de revenir à l'étape de démonstration (Gauthier, Bissonnette, Richard, 2007).

Finalement, de manière générale, Hollingsworth et Ybarra (2013) nous rappellent que le modelage permet d'établir un lien direct et privilégié entre enseignant et élève. Or, comme nous l'avons présenté dans le cadre théorique, la relation entre le maître et l'élève est un facteur important influençant la réussite scolaire.

Dans un second temps, nous désirons aborder la question théorique traitant de la métacognition. La démarche d'enseignement explicite présentée par Gauthier et al. (2013) « favorise le développement des processus métacognitifs » (p. 56). Tout d'abord, l'enseignant, en explicitant sa pensée à voix haute lors du modelage, amorce déjà ce processus chez l'élève. Puis, pendant la phase de pratique guidée, l'élève commence à conscientiser sa pensée. L'enseignant prend le rôle « d'entraîneur. » Il soutient l'élève en le questionnant afin que ce dernier développe son langage interne. Finalement, la pratique autonome est l'étape durant laquelle l'élève prend le contrôle de la démarche.

Dans notre exploration pratique, nous avons remarqué que nous ne favorisons que peu le développement des compétences métacognitives chez nos élèves. Dans notre tableau de synthèse (annexe 8.5) nous constatons que l'étayage TM (activer la métacognition) est le moins mis en oeuvre. Ce résultat est présent dans nos deux séquences d'enseignement respectives. L'expérience menée sur le terrain permet de mettre en évidence un décalage entre la théorie et notre pratique. Gauthier et al. (2013) définissent la métacognition comme étant « l'habileté à réfléchir sur sa propre pensée, à conscientiser, contrôler et superviser les différents processus mentaux utilisés dans le traitement de l'information afin d'en assurer le fonctionnement optimal » (p. 53). Ce concept ainsi présenté est peu appliqué dans notre exploration. Le tableau ci-dessous présente nos douze interventions métacognitives.

### Étayages activant la métacognition (TM)

Séance 1 Mathilde	Maintenant, vous allez m'expliquer comment vous savez que c'est un problème.
	Comment tu t'y prends quand t'es face à un problème ?
	Qu'est-ce que tu nous dessines là Scott ?
Séance 2 Mathilde	Est-ce que t'arrives à expliquer pourquoi ?
	Comment tu vas faire ?
	Comment t'as fait ?
Séance 3 Mathilde	Explique-nous comment tu fais ?
	Tu peux m'expliquer ce que tu es en train de faire ?
Séance 1 Mélanie	Pourquoi as-tu ce problème dans la boîte ?
	Comment t'as repéré la question ?
	Comment tu t'y es prise ?
Séance 3 Mélanie	Comment tu vas t'y prendre ?

Il est vrai qu'en regard de la totalité de nos étayages (annexe 8.5) qui est de 327 pour l'ensemble de nos séances, nos douze interventions métacognitives nous semblent minimes. Toutefois, en observant attentivement notre tableau de synthèse, nous observons que les étayages les plus favorisés sont ER (relâcher), et plus précisément l'indicateur *relancer l'élève par le questionnement*.

Le tableau suivant présente quelques relances par le questionnement, issues de nos séquences vidéo, et les réponses des élèves qui en découlent.

Questions de l'enseignante	Réponses des élèves
- Maintenant qu'est-ce vous faites ?	- Ben on compte combien il y en a.
- Vous comptez combien il y a de quoi ?	- De barreaux.
Est-ce que t'arrives à dire ce qu'elle était l'erreur ?	Je pense que je n'ai pas compté le milieu.
Comment t'as trouvé les 50 hommes ?	Parce que là c'est marqué $30 + (2 \times 10)$ .
Vous allez faire quoi avec la règle ?	On va mesurer le 15 et puis le 25.
- Alors qu'est-ce que vous pouvez faire ?	- Ben on compte comme ça jusqu'à 15 et puis l'autre côté jusqu'à 25.
- Et puis après ?	- Si on met de ce côté, ça ira peut-être mieux.

Questions de l'enseignante	Réponses des élèves
- Est-ce que t'arrives me dire comment tu le comprends dans tes mots? - Comment on voit qu'il est « entre », que c'est le milieu ? Comment on peut le repérer celui-là ?	- Ben parce que c'est celui qui est « entre ». - Il faut compter ceux qui sont à côté pour voir celui qui est au milieu.
Qu'est-ce que t'es en train de faire là ?	Ben je suis en train de compter les barreaux que j'essaie d'écrire (de dessiner).
- Pourquoi tu fais une addition et pas une soustraction par exemple ? - On veut faire quoi ? - Les plus c'est pour monter ? - Dans tous les problèmes de math, les « plus » c'est pour monter ? - Rajouter, exactement, mettre ensemble. Alors là qu'est-ce qu'on veut mettre ensemble ? Ce 7, ça représente quoi ?	- ... - Des « plus »... on monte. - Oui ! - Ou bien rajouter.  - On veut mettre ensemble les barreaux.
Comment tu sais que c'est les informations importantes ?	Ben parce qu'il y a des chiffres et on a besoin de ces chiffres pour faire les opérations.
- Qu'est-ce qui t'es demandé de chercher en fait ? - Combien d'ogres ?	- Combien d'ogres Gargouille a-t-il attrapé. - Ah non, combien de sangliers !
Par quoi tu commences ?	Il faut lire la question 1.

Ce tableau met en évidence que les questions posées amènent les élèves à maîtriser de manière consciente leur processus de réflexion et, donc de résolution. Par conséquent, nos relances par le questionnement développent également la métacognition. L'élève conscientise « ce qu'il fait, la façon dont il le fait et les raisons pour lesquelles il le fait » (Gauthier et al, p. 54).

#### 4.4 Réflexions et commentaires

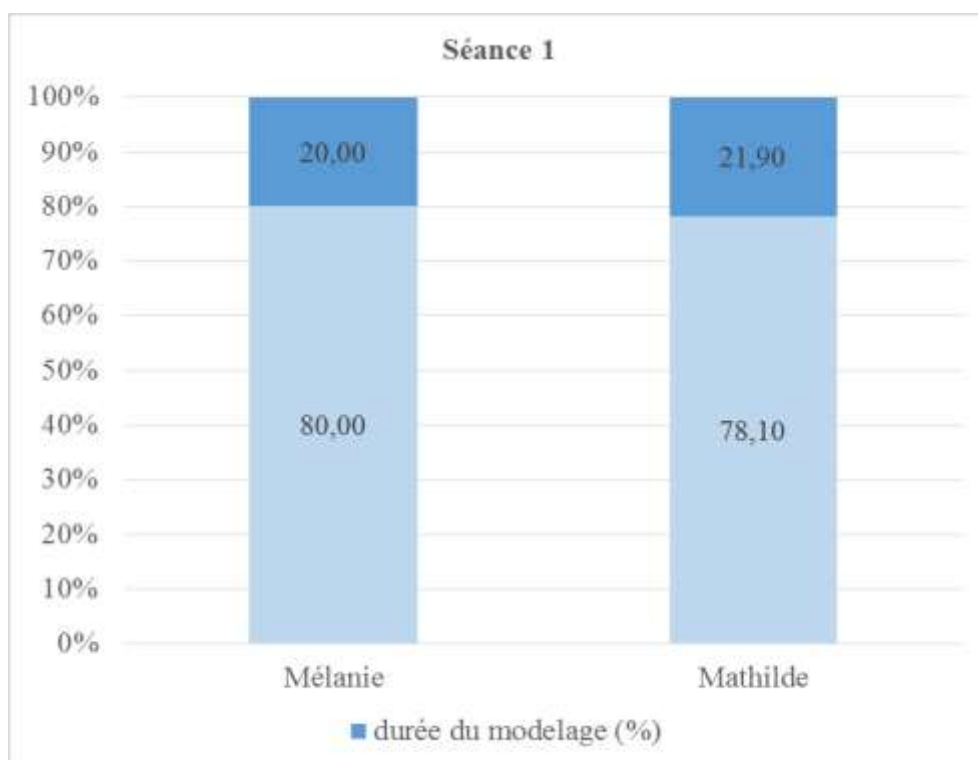
Lors du visionnage de nos séances et de l'analyse de celles-ci, plusieurs éléments liés à notre posture et au déroulement des séances : gestion du temps, climat de travail, organisation, nous ont questionné.

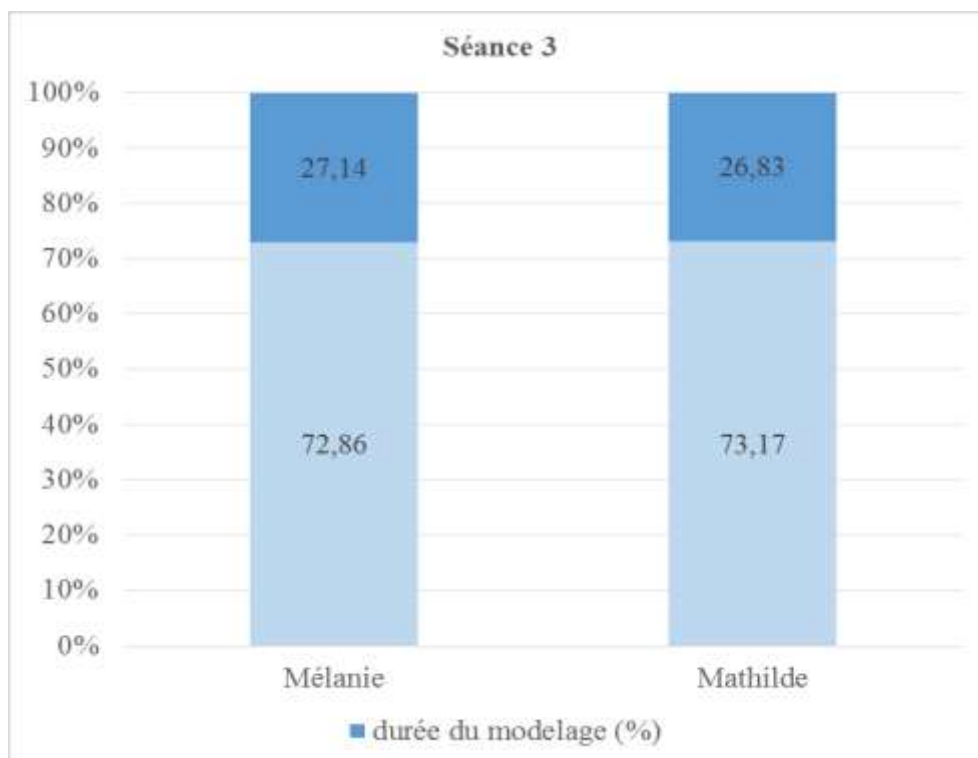
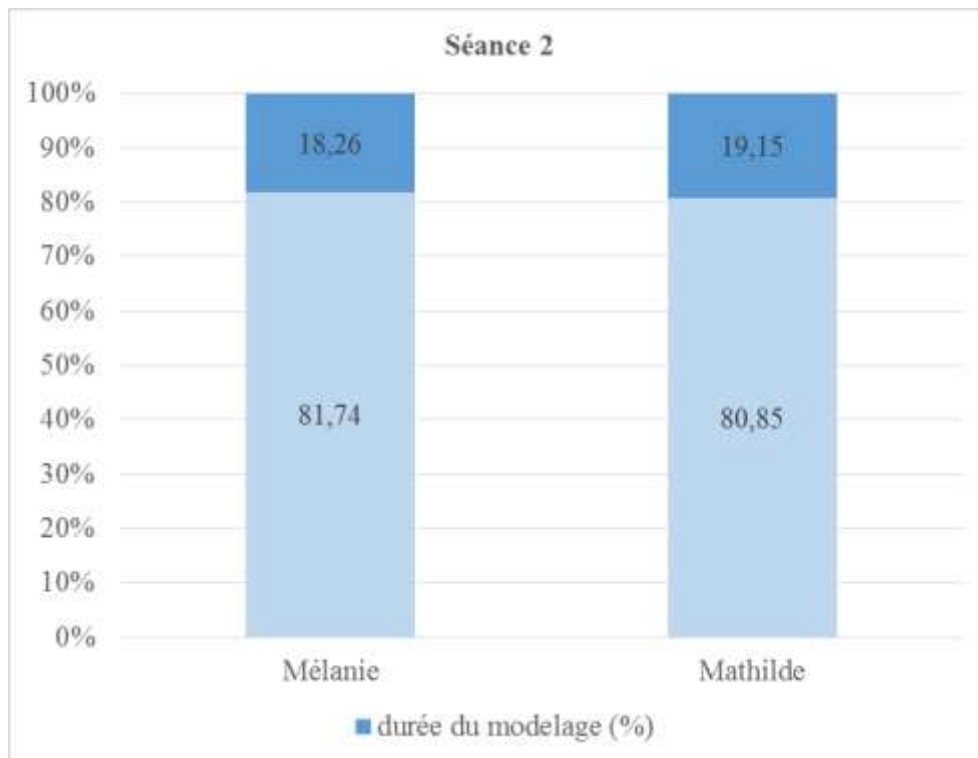
La majorité de nos réflexions se sont portées sur la gestion du temps en terme d'efficacité (rythme de travail et apprentissages). Dans nos séances, nous avons observé à plusieurs reprises de longs moments de silence pendant l'étape de la pratique guidée. Cela nous a interrogé sur deux points. Dans un premier temps, concernant la démarche réflexive de l'élève de 5H: devions-nous intervenir pour la relancer dans son raisonnement ? Était-elle en train de se perdre dans sa réflexion ou au contraire, notre intervention l'aurait-elle coupée dans sa pensée ? Dans un second temps, ces moments de silence étaient également caractérisés par des moments d'écriture de réponses, relativement longs et laborieux. Nous nous sommes alors demandé si nous aurions dû écrire à sa

place. Ceci dans le but de soulager l'élève dans son travail, lui permettre de se recentrer sur l'objectif de l'activité et, ainsi, redynamiser la séance.

La durée de la phase de modelage nous a également interpellé. En visionnant les séances nous avons trouvé que ce moment était relativement long. L'enseignante mobilise la parole lors de cette phase et l'élève se trouve dans une situation d'écoute active. Nous avons donc eu l'impression que le rythme de travail était au ralenti par le manque d'interaction inhérent à cette étape. Afin de vérifier cette impression, nous avons relevé le minutage exact de la phase de modelage dans nos six séances respectives. Les graphiques ci-dessous indiquent et comparent nos données.

### Phases de modelage de nos séances





Nos résultats sont étonnamment similaires alors que les contextes de travail sont différents (degrés, problèmes proposés, ...). Suite à ce constat, nous avons cherché dans la littérature des informations relatives à la durée du modelage dans une séance d'enseignement explicite. Nos recherches ont été infructueuses. Nous n'avons pas trouvé de renseignements précis à ce sujet. Par conséquent, nous avons tenté d'interpréter ce minutage en nous appuyant sur les données des graphiques. Nous

remarquons alors que la proportionnalité de la phase de modelage sur l'ensemble d'une séance n'est pas si conséquente. Par ailleurs, n'oublions pas que cette tâche est indispensable dans cette démarche. Ainsi, nous pouvons conclure que cette étape peut prendre un certain temps et qu'il faut y être attentif lors de la planification d'une séance. Néanmoins, le modelage reste une étape essentielle de l'enseignement explicite et, à notre avis, aidante pour les élèves.

Ensuite, à plusieurs reprises, nous avons constaté que la phase de clôture de la séance paraissait « de trop » pour nos élèves. Lors de ces moments de réflexion et de synthèse, une grande fatigue était perceptible. Dans quelle mesure, aurions-nous pu nous autoriser à ne pas terminer la séance et faire un retour avec l'élève sur les apprentissages réalisés au début de la leçon suivante ? En effet, dans les principes de conception d'une séance d'enseignement explicite, ainsi que dans l'étayage de type EC (enrôler/capter), nous retrouvons l'activation des connaissances antérieures en début de leçon.

Finalement, lors de certains moments de pratique guidée ayant pour objectif de favoriser les interactions entre les élèves, aurait-il été judicieux d'interrompre les élèves dans leur activité ? En effet, nous avons pu observer qu'à certains moments les échanges entre les élèves étaient faibles, voire inexistantes. Pourtant, un des objectifs visés était de permettre aux élèves de construire ensemble leurs savoirs. Nous aurions pu ainsi redéfinir le sens donné à la tâche et les attentes relatives à la coopération.

Ce manque d'interactions a eu une incidence sur le climat et la dynamique de travail, deuxième élément de notre réflexion. En effet, malgré un dispositif favorisant les échanges (une feuille de travail pour deux, travail côte à côte, questions de l'enseignante adressées aux deux,...), les élèves restaient dans une dynamique de travail individuelle. Quelle posture l'enseignante aurait-elle dû adopter, afin de changer cette dynamique et d'instaurer un climat de travail coopératif. Ceci étant un concept facilitant lors de l'acquisition de nouveaux savoirs. De plus, comme le souligne Alexandre (2014), les élèves apprennent mieux avec la médiation d'un tiers. Elle soutient que « la nécessité d'expliquer aux autres oblige à mettre en mots la pensée et donc à la clarifier » (p. 179). Les élèves se trouvent alors dans une relation de formation propice aux apprentissages.

Nous avons également remarqué, dans les séances en individuel, que le climat de travail était « mou ». Autrement dit, l'élève adoptait un rythme de travail lent, tant au niveau de la réflexion que de l'écriture de résultats. Cette dynamique plutôt languissante s'est ressentie aussi bien lors de l'enseignement des séances, que lors du visionnage. Connaissant le rythme de travail de l'élève, l'enseignante s'est adaptée à celui-ci. Toutefois, en analysant les séances, ce manque de dynamisme nous a interpellé. Existe-t-il une manière d'instaurer un autre climat de travail, sans provoquer un état de stress chez l'élève ? Si oui, quelles interventions et dispositifs seraient-ils judicieux de mettre



en place ? Nous pensons que l'adaptation au rythme de l'élève est une forme de soutien qui représente un cadre sécurisant, nécessaire à un apprentissage efficace.

Suite à ces observations, nous nous sommes également questionnées sur notre posture d'enseignante. À plusieurs reprises, nous avons constaté que la validation du travail effectué par l'élève n'était pas assez explicite. En effet, l'enseignante était positionnée en retrait par rapport à l'élève. Les acquiescements servant de validation n'étaient donc pas visibles. Par conséquent, les étayages de type EA (apaiser la/les relation/s) n'ont eu aucune influence sur l'attitude de l'apprenant. A notre avis, une attention particulière doit être portée à ce niveau-là, car le fait d'encourager les enfants est un facteur motivationnel fort, ayant un grand impact sur leur persévérance.

Nous avons relevé un autre exemple significatif de l'importance de notre posture lors des séances en groupe. À la fin de la pratique guidée, l'enseignante a fait beaucoup d'étayages, ceux-ci étaient essentiellement centrés sur un des deux élèves. Par conséquent, le deuxième élève était passif et peu impliqué dans le travail.

Nous sommes conscientes que la posture de l'enseignant a une influence sur l'attitude des élèves face à la tâche et que nous devons y prêter une attention particulière. Nous croyons également que le dispositif de travail (place des élèves autour de la table, place de l'enseignant, matériel,...) doit être anticipé. En visionnant nos vidéos, nous avons observé que les places choisies librement par les élèves n'étaient pas propices à un travail efficace.

Les quelques exemples suivants illustrent nos propos : lors de la séquence d'enseignement par paire, le garçon était le plus éloigné de l'enseignante. Il se sentait alors, peut-être, moins concerné. A plusieurs reprises, l'enseignante a dû recapter son attention, afin qu'il participe activement à l'exercice avec sa camarade. Dans la séquence en individuel, l'élève s'est placée à la gauche de l'enseignante. Or, étant gauchère, celle-ci cachait en partie son travail lors de la phase du modelage. L'élève devait donc observer la démarche par-dessus le bras. Ceci n'était ni confortable, ni idéal pour elle. Elle est gênée à un moment où l'observation était sa tâche principale.

L'exemple suivant, montre que le matériel prévu pour la pratique guidée de la première séance en 7H n'était pas approprié. Chaque élève avait une feuille blanche pour y inscrire sa démarche et ses calculs. Chacun travaillait donc de façon individuelle. Ce dispositif n'a pas permis aux élèves d'arriver à l'objectif visé par l'enseignante : échanger, partager ses stratégies de résolution de problèmes. Le dernier exemple montre l'importance d'anticiper les moments de silence au début de la pratique guidée lors de la lecture du problème. Dans une séance, l'enseignante était empruntée. Elle ne savait pas si les élèves étaient toujours en train de lire l'énoncé ou s'ils avaient terminé et attendaient la suite. La gestion de ce moment-là devrait être améliorée. L'enseignante aurait pu leur

donner une consigne au préalable, comme : «Quand vous avez terminé de lire, vous me faites un signe». Elle aurait pu ainsi poursuivre la séance en évitant de les interrompre dans leur lecture.

Pour terminer, nous souhaitons parler de la guidance lors de la pratique guidée. Nous avons constaté que pendant cette étape, nous questionnons fréquemment les élèves. Dans le travail en binôme, le but était de favoriser les interactions entre les élèves, afin qu'ils collaborent, s'entraident et réfléchissent à deux pour résoudre ensemble le problème. Dans la séquence en individuel, l'objectif était différent. Les étayages servaient à soutenir et à maintenir l'élève active dans sa démarche réflexive. Cependant, nous nous sommes demandées si nos multiples étayages étaient pertinents ou, au contraire, si nous aidions trop les élèves. Alexandre (2014) parle dans ce cas de sur-étayage.

Comme développé dans le chapitre traitant de l'étayage, cette posture n'est pas adéquate pour les élèves. En agissant ainsi, l'enseignante ne leur permet pas de tâtonner. Or, la démarche d'essais/erreurs est une étape importante dans l'acquisition de nouvelles connaissances. Par conséquent, l'enseignante doit laisser avancer les élèves au gré de leur réflexion (Alexandre, 2014). « Finalement, en voulant trop aider, on peut empêcher les élèves d'apprendre » (p. 184).

En conclusion, ces commentaires et réflexions nous ont fait prendre du recul et, ainsi, adopter une posture « méta » par rapport à notre travail. Il nous paraît essentiel de prendre sa pratique comme objet d'analyse. Tout enseignant devrait être un praticien réflexif, dans le but de développer et d'améliorer son enseignement.

## 5 Conclusion

Les recherches dans le domaine de la pédagogie ont permis de développer de nombreuses méthodes d'enseignement. Par ce travail, nous avons souhaité aborder de manière différente la résolution de problème. Nous avons donc choisi d'explorer la démarche d'enseignement explicite. Celle-ci est considérée dans le milieu de la recherche en pédagogie comme efficace, surtout auprès d'élèves à besoins spécifiques. En expérimentant cette démarche, nous nous sommes focalisées principalement sur les étayages mis en place tout au long de la séquence.

Suite à notre analyse, nous pouvons tout d'abord conclure que la relance par le questionnement (ER), les encouragements (EA) ainsi que les adaptations langagières (TR) sont les étayages les plus présents tout au long de nos séquences. Nous en déduisons que de manière générale, lors d'une prise en charge d'élèves à besoins particuliers, l'enseignant travaillera selon ces trois axes principaux : le développement de stratégies métacognitives, la valorisation de l'élève dans son travail, ainsi que l'accès au sens. Ces trois pôles semblent souvent faire défaut chez les élèves de l'enseignement spécialisé.

Nous pouvons néanmoins nuancer nos propos, car selon les besoins de l'élève pris en charge, les étayages mis en oeuvre seront, soit plus centrés sur lui, soit plus centrés sur la tâche.

Ensuite, nous avons constaté que l'enseignement explicite est effectivement une démarche efficace dans le développement de stratégies de travail. D'une part, lors de la phase de modelage, l'élève conscientise que face à une tâche toute personne met en action un processus réflexif (pour notre recherche, lors d'une résolution de problèmes mathématiques). Cette phase offre la possibilité à l'élève de s'appropriier, en partie ou entièrement, la démarche présentée par l'enseignant. D'autre part, la pratique guidée est une étape durant laquelle l'élève peut essayer, se tromper en ayant le soutien et l'aide de l'enseignant qui le guidera en fonction de ses erreurs. Il peut alors avancer dans sa réflexion au sein d'un cadre contenant et rassurant. Pour l'enseignant, cette étape représente un bon outil de travail, lui permettant d'évaluer le mode de fonctionnement et les connaissances de l'élève par rapport à ce qu'il produit.

Nous pouvons également souligner que le dispositif de travail (posture de l'enseignant, organisation spatiale, gestion du temps et du travail par paires) doit être réfléchi au préalable de manière à rendre une démarche d'enseignement explicite la plus efficace possible. Il est nécessaire que l'enseignant soit attentif à sa posture, car celle-ci peut influencer le travail de l'élève.

Pour terminer, nous avons remarqué que chez un élève à besoins particuliers, il faut du temps pour qu'il devienne autonome dans son raisonnement métacognitif. Nous nous trouvons face à une limite

de notre recherche. Trois séances n'étaient pas suffisantes pour développer cette compétence essentielle à l'apprentissage des savoirs scolaires. Toutefois, ces séances ont permis aux élèves de s'approprier un outil de travail (aide-mémoire) visant à développer leur autonomie en résolution de problèmes mathématiques.

Nous soutenons donc que les étayages sont des aides efficaces lors d'une séquence en résolution de problèmes.

En conclusion, grâce à ce travail, nous avons exploré une démarche différente de ce qui est proposé dans la plupart des classes dites régulières. Dans l'enseignement ordinaire, l'enseignant est confronté à une grande variété de fonctionnements cognitifs et de stratégies de travail. Dans l'enseignement spécialisé, il en va de même avec, en plus, certaines « carences » dans ces domaines-là. L'enseignant spécialisé est alors amené à tester et varier ses approches, afin de s'adapter aux élèves qu'il prend en charge. Nous estimons donc primordial de s'ouvrir à d'autres méthodes.

Nous sommes conscientes que la démarche d'enseignement explicite ne représente pas LA solution ou recette magique face aux difficultés d'un élève. Cependant, nous savons que notre rôle d'enseignante spécialisée est d'avoir un « sac à dos » remplis d'outils et d'approches différentes qui répondent aux besoins spécifiques de chaque élève que nous accompagnons dans la réussite, dans leurs réussites. Cette conception de l'enseignant spécialisé est très justement traduite par Pennac (2007) : « Chaque élève joue de son instrument, ce n'est pas la peine d'aller contre. Le délicat, c'est de bien connaître nos musiciens et de trouver l'harmonie » (p. 138).

## 6 Remerciements

Nous tenons à remercier M. Thierry Dias d'avoir accepté de diriger notre mémoire professionnel. Nous le remercions aussi pour sa disponibilité et ses précieux conseils donnés tout au long de ce travail. Nous avons apprécié cette collaboration agréable et pragmatique.

Merci à Mme Rachel Sermier Dessemontet d'avoir porté un intérêt particulier à notre travail et d'avoir accepté d'être membre de notre jury.

Nos remerciements s'adressent également à Mme Forestier et MM. Gonin et Liaudet, enseignants de classe, ainsi qu'aux parents de nos élèves pour leur collaboration indispensable.

Un merci tout particulier à nos proches pour leur soutien essentiel, leur aide précieuse et leur relecture détaillée.

## 7 Bibliographie

- Alexandre, D. (2014). *Les méthodes qui font réussir les élèves*. (2<sup>ème</sup> éd.). Issy-les-Moulineaux : ESF éditeur.
- Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 33-52.
- Astolfi, J.-P., Darot, E., Ginsburger-Vogel, Y. & Toussaint, J. (2008). *Problème et situation-problème*. Bruxelles : De Boeck.
- Bacquet, M., Poujol, G., Soulié, M., Decour, C. & Guéritte-Hess, B. (1996). *Le tour du problème*. Montreuil : Papyrus
- Bissonnette, S., Richard, M., Gauthier, C. & Bouchard, C. (2010). Quelles sont les stratégies d'enseignement efficaces favorisant les apprentissages fondamentaux auprès des élèves en difficulté de niveau élémentaire? Résultats d'une méga-analyse. *Revue de recherche appliquée sur l'apprentissage*, 3, 1-34.
- Brousseau, G. (1990). Le contrat didactique : Le milieu. *Recherches en didactique des mathématiques*, 9(3), 309-336.
- Bruner, J. S. (1983). *Le Développement de l'enfant: savoir faire, savoir dire*. Paris: Presses universitaires de France.
- Dacey, L. (2014). *100 problèmes mathématiques gradués*. Montréal : Chenelière éducation.
- Deshaies, B. (2002). *La méthodologie de la recherche en sciences humaines*. Québec : Beauchemin, p. 257-276.
- Dias, T. & Tièche Christinat, C. (2012). *Spécificités des situations didactiques dans l'enseignement spécialisé*. Paper presented at the Espace Mathématique Francophone, Enseignement des mathématiques et contrat social, Genève.

Dias, T. & Tièche-Christinat, C. (2013). *A linguistic analysis of the didactical environment in support of the scaffolding concept*. Communication présentée à Eighth Congress of European Research in Mathematics Education (CERME 8), Manavgat.

Doudin, P-A., Martin, D. & Albanese, O. (2001). *Métacognition et éducation - Aspects transversaux et disciplinaires*. Berne : Peter Lang.

Duverneuil, J. (2002). *Comment enseigner les mathématiques à l'école primaire ?*. Toulouse : SEDRAP éducation.

Fagnant, A. (2008). Résoudre et symboliser des problèmes additifs et soustractifs en début d'enseignement primaire. In M. Crahay, L. Verschaffel, E. De Corte & J. Grégoire (Eds), *Enseignement et apprentissage des mathématiques* (pp. 131-150). Bruxelles : De Boek.

Fayol, M. (1990). *L'enfant et le nombre - Du comptage à la résolution de problèmes*. Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.

Focant, J. (2007). Structure des processus d'autorégulation d'enfants ordinaires en situation de résolution de problèmes arithmétiques. In N. Nader-Grosbois (Ed), *Régulation, autorégulation, dysrégulation* (pp. 173-187). Bruxelles : Mardaga.

Gauthier, C., Bissonnette, S. & Richard, M. (2007). L'enseignement explicite. In V. Dupriez, & G. Chapelle (Eds), *Enseigner* (pp 106-116). Paris : Presses Universitaires de France

Gauthier C., Bissonnette S., Richard M. & Castonguay, M. (2013). *Enseignement explicite et réussite des élèves*. Bruxelles : De Boek.

Giroux, S. & Tremblay, G. (2009) *Méthodologie des sciences humaines, la recherche en action*. Québec : ERPI, p. 164 – 177.

Guichart-Gomez, E. (2003). Comment j'examine, la mémoire de travail. *Neurologies*, 6, 130-134.

Guide collecte de données, méthodologies qualitatives. (2012). Repéré à <http://www.medecinsdumonde.org/Publications/>.

Hollingsworth, J. & Ybarra, S. (2013). *L'enseignement explicite : une pratique efficace*. Montréal : Chenelière éducation.

Martin, D., Lafortune L. & Sorin, N. (2010), La compréhension dans une perspective métacognitive : un cadre conceptuel. In L. Lafortune, S. Fréchette, N. Sorin, P.-A. Doudin & O. Albanese (Eds.), *Approches affectives, métacognitives et cognitives de la compréhension* (pp. 11-27). Québec : Presses de l'Université du Québec.

Paquay, L. (2008). Y a-t-il UNE bonne façon d'enseigner? Mise en questions de la thèse de C. Gauthier. *Les dossiers des sciences de l'éducation*, (19), 157-169.

Pennac, D. (2007). *Chagrin d'école*. Paris : Gallimard.

Poujol, P-D. (1861) *Simple notions d'arithmétique*. Paris : Delagrave.

Vianin, P. (2010). *L'aide stratégique aux élèves en difficulté scolaire: Comment donner à l'élève les clés de sa réussite ?* Bruxelles : De Boeck.

Zemzemi, F. (2010). *La pédagogie explicite* (mémoire professionnel). HEP Vaud, Lausanne, Suisse.



## 8 Annexes

### 8.1 Grille ETAYMATH

	Catégories	Indicateurs	Exemples
E Etayages centrés sur l'élève	EC Enrôler/capter	Rappel du connu (établir des liens avec les expériences, connaissances ou conceptions préalables des élèves)	« Vous avez quelques minutes pour vous mettre en tête le travail que vous avez fait la semaine dernière, et après on va discuter » « Tu les connais ces lettres? (aspect central de la consigne du problème) »
		Mise en évidence ou rappel des objectifs ou de la finalité de l'activité	« Ce qui est important ce n'est pas de trouver la réponse, c'est de chercher. »
		Susciter l'intérêt pour la tâche	« Vous aurez le droit d'utiliser le matériel qu'il y a au fond sur la table » (l'ES a y déposé du matériel très attractif)
		Engagement de la responsabilité de l'élève (dévoluer)	« Pour bien commencer il faut que je vous donne vos étiquettes de chercheurs <...> Ton étiquette comme quoi tu es une vraie chercheuse en mathématiques. » « Vous êtes tous d'accord ? »
	EM Maintenir l'attention	Interpeller /solliciter /recenter	« S'il vous plaît on écoute tous R ! », « D. je suis en train d'expliquer. », « A. tu écoutes ? », « Vous avez compris ? »
		Ecoute active	« D'accord » « Oui »,
		Relancer l'élève par le questionnement	"Alors , tu dis qu'il est là le milieu ?"
	EA Apaiser la/les relation/s	Féliciter / encourager	« Bravo » « Très bien » « Vous avez tous cherché et ça c'est très très bien. Félicitations » « C'est très bien on peut les applaudir »
		Réguler les interactions entre élèves	« ça serait bien que vous travailliez ensemble, ça veut dire qu'il faut travailler pas juste les deux mais aussi avec T. Elle fait aussi partie de votre groupe ! »
	ER Relâcher	Encourager l'autonomie	« Vous avez tout ce qu'il faut pour travailler tous seuls. Maintenant allez-y » « Si tu as une question demande à tes copains » « Essayez d'abord tous seuls avant de m'appeler » « Comment vous allez montrer aux autres ceux qui sont possibles et ceux qui ne sont pas possible ? »
Acceptation et appui sur l'erreur		« Donc, grosso modo vous nous présentez quelque chose et vous n'êtes pas d'accord entre vous ? G il se dit que peut-être dans la chambre 4 c'est possible. Vous vous pensez que non. Pourquoi ? »	
T Etayages centrés sur la tâche	TS Structurer la résolution (du problème)	Séquencer (découper en étapes)	« D'abord je vous laisse lire l'énigme seuls. Après on la lira tous ensemble pour être sûrs que vous avez bien compris. » « Donc toi tu as utilisé tes doigts. Puis vous avez dessiné le carrelage, c'est ça ? » « Je vous laisse 15 minutes pour chercher ensemble. Après 5 minutes pour écrire sur la feuille. »
		Organiser	« Les feuilles A4 avec vos solutions vous me les donnez pour que je les accroche au tableau. N'oubliez pas de marquer vos prénoms. » « Prenez vos compas et vos règles. »
		Valider une solution intermédiaire	"Bon ça c'est sur maintenant, on sait qu'il fallait trouver 19 chevaux".
	TR Aider à la représentation (du problème)	S'appuyer sur un registre de représentation autre que verbal (dessin, schéma ou matériel)	« Se serait bien que tu essaies de dessiner le problème » « Vous pouvez prendre les multi-cubes pour reconstruire la forme de l'énigme » « On va prendre des figurines pour jouer l'histoire. »
		Adaptations langagières (clarification lexicale, reformulation)	Clarification lexicale : « Quand on dit c'est au milieu, ça veut dire qu'il y a autant de chaque côté ». Reformuler pour clarifier le sens de ce qu'a dit l'élève. Jeux de langage (recours à l'expressivité/théâtralité). Lire la consigne à haute voix à la place des élèves.
		Signaler des caractéristiques déterminantes et celles qui sont non pertinentes	Mise en saillance d'une caractéristique " Et sur cette planète, il y a combien de lettres ? " « Il y a un mot très important dans cette énigme. Le mot milieu ! » « Mais c'est égal que ce soit une fille ou un garçon ! »
	TT Transmettre	Démonstration	« Posez vos crayons. Je vais vous montrer comment faire. J'écris les prénoms sur la feuille et je tourne ma feuille à l'envers. » « P. montre à tes copains comment il faut faire pour trouver la réponse juste. »
		Donner une solution ou une partie de solution	« Non, la bonne réponse c'est 32. » « Il en manque un. Il manque PATE (= partie de la réponse) »
		Imposer une démarche	" Non, il n'y a pas besoin de lire, il faut juste regarder les images"
	TM Activer la métacognition	amener les élèves à verbaliser leurs démarches ou leur raisonnement	« Comment tu as fait pour trouver ça ? » « Explique aux autres comment tu as trouvé ce résultat »
X	X : Autre		

## 8.2 Séquences d'enseignement – Planification

Elève : .....

Degré : .....

PER : Cycle 1 : MSN 13, p. 18-19 — Résoudre des problèmes additifs

Cycle 2 : MSN 23, p.22 à 25 — Résoudre des problèmes additifs et multiplicatifs

DATES	OBJECTIFS DE LA SEANCE	DEROULEMENT	TEMPS	MATERIEL
11 novembre / 14 novembre	* Identifier un problème mathématique.  * Résoudre un problème mathématique en verbalisant sa démarche.	1) Ouverture de la leçon : présentation des objectifs et vérification des connaissances antérieures.  2) Modelage : présentation de l'outil et résolution d'un problème par l'enseignant.  3) Pratique guidée : seul ou par 2, en résolvant le même problème qu'au point 2).  4) Clôture de la leçon.	10 min.  15 min.  13 min.  2 min.	* étiquettes  * problème : « Le Cerisier »  * aide-mémoire  * plan détaillé de la leçon  * matériel pour se représenter la situation
18 novembre / 21 novembre	* Nommer les différentes étapes de résolution d'un problème (en lien avec le modèle présenté)  * Résoudre un problème Mathématique en verbalisant sa démarche.	1) Ouverture de la leçon : présentation des objectifs et rappel de ce qui a été vu lors de la séance précédente.  2) Modelage : résolution d'un problème par l'enseignant.  3) Pratique guidée : seul ou par 2, en résolvant un problème différent qu'en 2), mais de même catégorie.  4) Clôture de la leçon.	5 min.  10 min.  20 min.  2 min.	* problèmes : <b>7H</b> : « Olga la baleine » et « La caravane »  <b>5H</b> : « Histoire d'oeufs » pour le modelage et « Les ogres »

				<ul style="list-style-type: none"> <li>* aide-mémoire</li> <li>* plan détaillé de la leçon</li> <li>* matériel pour se représenter la situation</li> </ul>
2 décembre / 5 décembre	* Résoudre un problème mathématique de manière autonome en verbalisant sa démarche.	<p>1) Ouverture de la leçon : présentation des objectifs et rappel de ce qui a été vu lors de la séance précédente.</p> <p>2) Modelage : résolution d'un problème par l'enseignant.</p> <p>3) Pratique guidée : seul ou par 2, en résolvant un problème différent qu'en 2), mais de même catégorie.</p> <p>4) Clôture de la leçon et bilan des séances</p>	<p>5 min.</p> <p>10 min.</p> <p>20 min.</p> <p>10 min.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* problème : <b>7H</b> : livre de maths de l'élève (5ème), n°14 « à la caisse » p.54 (modelage) et n°12 p.52 « le placard »</li> <li><b>5H</b> : « Tous à l'eau » p. 65 pour le modelage et « Bon anniversaire Hugo ! » p. 65 (livre de l'élève, Mathématiques 3P, COROME)</li> <li>* aide-mémoire</li> <li>* plan détaillé de la leçon</li> <li>* matériel pour se représenter la situation</li> </ul>

**Plan détaillé**

(texte en gras = ce que nous avons prévu de dire)

<p><b>OUVERTURE DE LA SÉANCE</b></p> <p>10 minutes</p>	<p>Objectif général: <b>Pendant ces trois prochaines semaines, tu/vous vas/allez apprendre à résoudre un problème. Le but est qu'à la fin des séances tu sois autonome et que tu puisses résoudre sans difficulté des problèmes et tout seul.</b></p> <p><b>Tu pourras utiliser la stratégie de résolution que l'on va travailler ces prochaines semaines à chaque fois que tu seras face à un problème mathématique.</b></p> <p>Objectifs de la séance : <b>Aujourd'hui, on va commencer par revoir ce qu'est un problème mathématique. Ensuite, je vais te montrer une manière de résoudre un problème. A la fin de la leçon, ce sera à toi de le résoudre.</b></p> <p>Vérification de la compréhension des objectifs : <b>Est-ce que tu peux m'expliquer ce qu'on va faire aujourd'hui ?</b></p> <p>Vérification connaissances antérieures et présentation des résultats attendus (par rapport à chaque exercice) : <b>Pour cette première activité, je m'attends à ce que tu puisses m'expliquer comment on reconnaît un problème.</b></p> <p>1° : <b>Sais-tu ce qu'est un problème ? Comment on le reconnaît ?</b></p> <p><b>Tu vas trier les étiquettes qui sont devant toi. Si tu penses que le texte est un problème de math, tu la déposes dans la boîte. -&gt; moment de travail seul.</b></p> <p>Vérification : sortir ses réponses de la boîte. <b>Pourquoi as-tu mis ce texte dans la boîte? Quels éléments t'ont permis de savoir que c'était un problème de math ? -&gt; mettre en couleur les différentes parties. Est-ce qu'on peut établir une définition : Un problème math, c'est.... (énoncé ou petite histoire, question (combien), chiffres/nombres).</b></p> <p>2° : <b>As-tu déjà résolu un problème ? Comment t'y es-tu pris ?</b></p>
<p><b>MODELAGE</b></p> <p>15 minutes</p>	<p><b>Maintenant, on passe à la deuxième activité.</b></p> <p><b>Je vais réfléchir à haute voix en résolvant un problème pour te montrer comment je procède. Pendant que j'explique, je te demande d'être très attentif, d'ouvrir grand tes oreilles et de ne</b></p>

**pas poser de questions. Tu pourras poser tes questions à la fin.**  
**Attention quand j'aurai terminé, ce sera ensuite à toi de résoudre le même problème.**  
**Est-ce que tu peux me rappeler ce que je vais faire à présent et ce que j'attends de toi ?**

**Pour m'aider à résoudre un problème, je me suis faite un « pense-bête » qui me montre les cinq étapes importantes à suivre pour réussir mon problème.**

**Attention, quand je veux résoudre un problème, je ne dois pas être pressée de faire des calculs. Je prends le temps de réfléchir.**

**Je vais commencer par les lire et te les présenter.** (voir livre Vianin p. 363 et suivantes)

- 1) Je lis plusieurs fois le problème**
- 2) Je retourne la feuille et je contrôle si je peux raconter le problème avec mes propres mots**
- 3) Pour m'aider, je peux faire un dessin de la situation.**
- 4) Maintenant je peux faire les calculs pour résoudre le problème**
- 5) J'écris une phrase de réponse en reprenant les mots de la question et je relis une dernière fois l'énoncé pour vérifier que ça corresponde.**

Modélisation de chaque étape :

**1) Chaque problème décrit une petite histoire dans laquelle il y a beaucoup d'informations. Il faut donc bien comprendre, alors je vais commencer par lire l'énoncé plusieurs fois (2 fois).**

**2) Je vais maintenant tourner ma feuille et me raconter l'histoire avec mes propres mots. Attention, dans cette situation il y a plein d'informations. Je ne raconte que ce qui est important pour résoudre le problème, donc je trie ces informations.**

**3) Je dessine la situation pour être sûre d'avoir bien compris ce que l'on me raconte.**

**4) Seulement maintenant je vais écrire les calculs.**

**5) Je relis la question pour écrire ma phrase de réponse. Je relis une dernière fois tout le problème pour vérifier que ma réponse soit en lien avec la situation.**

**As-tu des questions ?**

<p><b>PRATIQUE GUIDEE</b></p> <p>13 minutes</p>	<p><b>A présent, on va faire la dernière activité. Tu vas résoudre le même problème mathématique que moi, en te posant des questions, comme je l'ai fait.</b></p> <p><b>Voici le même problème. Est-ce que tu peux me rappeler les 5 étapes pour le résoudre ? Regarde le pense-bête. Peux-tu m'expliquer chaque étape avec tes mots ?</b></p> <p><b>En suivant le pense-bête, je te laisse résoudre ce problème. Tu as à disposition une feuille et ta trousse de matériel.</b></p> <p>Pendant que l'élève résout, on lui pose des questions ouvertes pour qu'il explicite sa pensée.  Par exemple : <b>Par quoi vas-tu commencer pour résoudre ce problème ? En quoi est-ce important de... ?</b>  <b>Qu'est-ce que tu dessines ? En quoi ça t'aide ? Comment tu t'y prends pour calculer ?...</b>  Faire attention à lui faire des rétroactions précises, ne pas le laisser dans l'erreur.  Par exemple : <b>Regarde sur la feuille ce qui est écrit. Montrer. Donner une définition. Préciser.</b></p>
<p><b>CLOTURE DE LA SÉANCE</b></p> <p>2 minutes</p>	<p><b>On a terminé notre première séance.</b></p> <p><b>Peux-tu me dire ce que tu as appris ?</b></p> <p><b>Dis-moi une chose importante dont tu as besoin pour résoudre un problème mathématique.</b></p> <p><b>Je te donne un pense-bête (à coller dans ton cahier de math,...) que tu pourras utiliser en classe quand tu devras résoudre des problèmes.</b></p>

<p><b>OUVERTURE DE LA SÉANCE</b></p> <p>5 minutes</p>	<p>La semaine dernière, nous avons commencé à aborder une manière de résoudre des problèmes mathématiques. Aujourd'hui, l'objectif de la leçon est que vous résolviez un problème ensemble, sans mon aide, tout en expliquant ce que vous faites.</p> <p>Est-ce que vous pouvez m'expliquer ce que vous avez fait la dernière fois ? Est-ce que vous pouvez m'indiquer quelle aide vous avez utilisée pour résoudre le problème ? Nous avons travaillé avec un aide-mémoire. Quels étaient les différents points de cet aide-mémoire ?</p>
<p><b>MODELAGE</b></p> <p>10 minutes</p>	<p>Comme la semaine passée, je vais commencer par faire moi-même un problème en vous expliquant ma démarche à haute voix. Je vous demande d'être bien attentifs et vous pourrez à la fin me poser des questions si vous en avez. Après, ce sera à vous de résoudre un problème.</p> <p>Est-ce que vous pouvez me rappeler ce que j'attends de vous?</p> <p>Pour m'aider à résoudre je vais utiliser le pense-bête présenté la fois dernière. Attention, quand je veux résoudre un problème, je ne dois pas être pressée de faire des calculs. Je prends le temps de réfléchir.</p> <p>Modélisation de chaque étape :</p> <p>1) Chaque problème décrit une petite histoire dans laquelle il y a beaucoup d'informations. Il faut donc bien comprendre, alors je vais commencer par lire l'énoncé plusieurs fois (2 fois).</p> <p>2) Je vais maintenant tourner ma feuille et je vais me raconter l'histoire avec mes propres mots. Attention, dans cette situation il y a plein d'informations. Je ne raconte que ce qui est important pour résoudre le problème, donc je trie ces informations.</p> <p>3) Je dessine la situation pour être sûre d'avoir bien compris ce que l'on me raconte.</p> <p>4) Seulement maintenant je vais écrire les calculs. Je relis la question pour écrire ma phrase de réponse. Je relis une dernière fois tout le problème pour vérifier que ma réponse soit en lien avec la situation.</p> <p>Avez-vous des questions?</p>






<p><b>PRATIQUE GUIDEE</b></p> <p>15-20 minutes</p>	<p><b>Voici un nouveau problème. Cette fois-ci c'est à vous de le résoudre. J'aimerais bien que vous m'expliquiez à haute voix comment vous allez vous y prendre pour le résoudre.</b></p> <p><b>Vous avez à disposition le pense-bête. Est-ce qu'il y a une étape que vous souhaiteriez clarifier à nouveau ?</b></p> <p><b>En suivant le pense-bête, je vous laisse résoudre ce problème. Vous avez à disposition une feuille et votre trousse de matériel.</b></p> <p>Pendant que les élèves résolvent, on leur pose des questions ouvertes pour qu'ils explicitent leur pensée.  Par exemple : <b>Par quoi vas-tu commencer pour résoudre ce problème ? En quoi est-ce important de... ? Qu'est-ce que tu dessines ? En quoi ça t'aide? Comment tu t'y prends pour calculer ?...</b>  Faire attention à leur faire des rétroactions précises, ne pas les laisser dans l'erreur.  <b>Par exemple : Regarde sur la feuille ce qui est écrit. Montrer. Donner une définition. Préciser.</b></p>
<p><b>CLOTURE DE LA SÉANCE</b></p> <p>2 minutes</p>	<p><b>On a terminé notre deuxième séance.</b></p> <p><b>Pouvez-vous me dire ce que vous avez appris ?</b></p> <p><b>Dites-moi une chose importante dont vous avez besoin pour résoudre un problème mathématique.</b></p> <p><b>Est-ce que c'était plus facile pour vous cette deuxième séance ou la même chose que la dernière fois ?</b></p>



<p><b>OUVERTURE DE LA SÉANCE</b></p> <p>5 minutes</p>	<p><b>La semaine dernière, vous avez résolu un problème mathématique. Aujourd'hui, l'objectif de la leçon est que vous résolviez un problème ensemble, sans mon aide, tout en expliquant ce que vous faites. C'est notre dernière séance ensemble sur ce sujet. Est-ce que vous vous souvenez pourquoi nous travaillons la résolution de problèmes mathématiques de cette manière-là ? (Le but est que vous puissiez utiliser la démarche que l'on travaille ensemble, en classe, quand vous êtes seuls face à un problème.)</b></p> <p><b>Est-ce que vous pouvez m'expliquer ce que vous avez fait la dernière fois ? Est-ce que vous pouvez m'indiquer quelle aide vous avez utilisée pour résoudre le problème ? Nous avons travaillé avec un aide-mémoire. Quels étaient les différents points de cet aide-mémoire ?</b></p>
<p><b>MODELAGE</b></p> <p>10 minutes</p>	<p><b>Comme la semaine passée, je vais commencer par faire moi-même un problème en vous expliquant ma démarche à haute voix. Je vous demande d'être bien attentifs et vous pourrez à la fin me poser des questions si vous en avez. Après, ce sera à vous de résoudre un problème.</b></p> <p><b>Est-ce que vous pouvez me rappeler ce que j'attends de vous?</b></p> <p><b>Pour m'aider à résoudre, je vais utiliser le pense-bête présenté la fois dernière. Attention, quand je veux résoudre un problème, je ne dois pas être pressée de faire des calculs. Je prends le temps de réfléchir.</b></p> <p>Modélisation de chaque étape :</p> <p><b>1) Chaque problème décrit une petite histoire dans laquelle il y a beaucoup d'informations. Il faut donc bien comprendre, alors je vais commencer par lire l'énoncé plusieurs fois (2 fois).</b></p> <p><b>2) Je vais maintenant tourner ma feuille et je vais me raconter l'histoire avec mes propres mots. Attention, dans cette situation il y a plein d'informations. Je ne raconte que ce qui est important pour résoudre le problème, donc je trie ces informations.</b></p> <p><b>3) Je dessine la situation pour être sûre d'avoir bien compris ce que l'on me raconte.</b></p> <p><b>4) Seulement maintenant je vais écrire les calculs.</b></p>

	<p>5) Je relis la question pour écrire ma phrase de réponse. Je relis une dernière fois tout le problème pour vérifier que ma réponse soit en lien avec la situation.</p> <p>Avez-vous des questions?</p>
<p><b>PRATIQUE GUIDEE</b></p> <p>15-20 minutes</p>	<p><b>Voici un nouveau problème. Cette fois-ci c'est à vous de le résoudre. J'aimerais bien que vous m'expliquiez à haute voix comment vous allez vous y prendre pour le résoudre.</b></p> <p><b>Vous avez à disposition le pense-bête. Est-ce qu'il y a une étape que vous souhaiteriez clarifier à nouveau ?</b></p> <p><b>En suivant le pense-bête, je vous laisse résoudre ce problème. Vous avez à disposition une feuille et votre trousse de matériel.</b></p> <p>Pendant que les élèves résolvent, on leur pose des questions ouvertes pour qu'ils explicitent leur pensée. Par exemple : <b>Par quoi vas-tu commencer pour résoudre ce problème ? En quoi est-ce important de... ? Qu'est-ce que tu dessines ? En quoi ça t'aide? Comment tu t'y prends pour calculer ?...</b></p> <p>Faire attention à leur faire des rétroactions précises, ne pas les laisser dans l'erreur. <b>Par exemple : Regarde sur la feuille ce qui est écrit ? Montrer. Donner une définition. Préciser.</b></p>
<p><b>CLOTURE DE LA SÉANCE</b></p> <p>10 minutes</p>	<p><b>On a terminé notre troisième et dernière séance.</b></p> <p><b>Pouvez-vous me dire ce que vous avez appris ?</b></p> <p><b>Dites-moi une chose importante dont vous avez besoin pour résoudre un problème mathématique.</b></p> <p><b>Est-ce que cette manière de résoudre un problème vous semble utile et facile à utiliser en classe ?</b></p> <p><b>Est-ce que vous avez eu l'occasion de l'utiliser en classe entre nos séances ?</b></p> <p>Bilan de l'enseignant.</p>

### 8.3 Aide-mémoire pour résoudre un problème de math

	<p>Je lis deux fois (2x) le problème.</p>
	<p>Je retourne la feuille et je contrôle dans ma tête si je peux me raconter l'histoire du problème avec mes mots.</p>
	<p>Pour m'aider, je peux faire un dessin de la situation.</p>
	<p>Maintenant, je peux effectuer les opérations et résoudre le problème.</p>
	<p>Je relis mon travail :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ Est-ce que j'ai écrit une phrase de réponse en reprenant les mots de la question ?</li><li>⇒ Ai-je bien répondu à la question posée ?</li></ul>

## 8.4 Tableau récapitulatif des étayages

Séance 1 Mathilde 14.11.2014	Minutage	Etayages élèves	Etayages tâche
	0'56	EC	
	2'02	EC	
	2'25	ER	
	2'39		TS
	5'05		TS
	6'26	EA	
	6'46		TS
	8'11		TM
	8'45	EM	
	9'03		TT
	9'10		TS
	9'42		TS + TR
	10'12		TR
	10'36	ER	TS
	11'29		TR
	11'58	ER	
	12'49	ER	
	13'08	EA+ER	
	13'14	EM	
	13'36		TS+TR
	14'40	EM	TM
	15'20-16'04	EC	
	19'00		TR
	20'38		TT
	22'10		TR
	23'28-25'29	ER	TR
	25'35	EC	
	28'40		TM+TS
	29'09	ER	
	29'58	EM	
	31'30		TT
	32'04	ER+EA	
	32'48	EM	
	33'30		TR
	34'00		TT
	34'18		TT
	34'23	EA	
	35'40	ER	
	36'26	ER	
	36'35	EA	
	36'48	EM	
	37'05		TT
	37'49	EM	
	38'18	EA+ER	
	38'55	EA	

<b>Séance 2 Mathilde 21.11.2014</b>	<b>Minutage</b>	<b>Etayages élèves</b>	<b>Etayages tâche</b>
	00'35	EC	
	2'00	ER	
	2'07	EM	
	2'19	EA	
	2'30	ER	
	2'37	EA	
	2'56	EA	
	3'56	EC	
	4'14	EC	
	4'40		TS+TS
	6'15		TR
	14'32	EC	
	15'05		TS
	18'47	ER	
	19'45	ER/EM	TR
	20'08	EM	
	21'05	EA	
	21'42	ER	
	22'03	EM	TR
	22'15	EM	
	22'20		TM
	22'50	EA	
	23'10	ER	TR
	23'32	ER	
	24'00	EM	
	24'30		TS
	26'00		TS
	26'45		TR
	27'10		TR
	27'48	EM	
	28'30		TR
	28'35	EC	
	29'00		TR
	29'15	EA	
	31'12	EM	
	31'40	ER	
	31'50		TR
	32'48	EA	
	33'19	ER	
	33'58		TM
	34'00	EA	
	34'47	ER	
	34'57		TR
	35'38	EM	

Séance 3 Mathilde 5.12.2014	Minutage	Etayages élèves	Etayages tâche
	00'35	EC	TS
	1'02	EM+ER	
	1'30-3'48	EC+EM+EA	
	3'05	EM	
	3'09	EA+ER	
	4'35	EC	
	5'55	EM	
	17'15	EC	
	17'35		TS
	17'45	EA	
	17'58	EM	
	21'20	ER	
	22'00		TR
	22'58	ER	
	24'03		TR
	24'15	EM	
	24'45		TR
	25'00		TS
	25'45	ER	
	25'48	EA	
	26'15	ER	
	26'30		TS
	26'58		TT
	27'20	ER	
	27'45		TS
	28'00		TM
	28'15	EA	
	28'47	EA	
	29'06	EC	
	29'32	EA	
	31'32		TR
	32'43	ER	
	32'56	EA	
	36'12	EA	
	36'41		TS
	37'00+...	ER	
	40'03		TT
	40'26		TT
	41'16		TR
	43'37	EM	
	46'55	EA	

Séquence 1 20.11.2014 Mélanie	Minutage	Etayages élève	Etayages tâche
	1'05	EC	
	1'18		TR
	1'24	EC	
	1'53		TR
	3'37		TR
	6'12	EA	
	6'28		TM
	6'51	ER	
	6'55	ER	
	7'14		TR
	7'28		TM
	8'04	EA	
	8'45		TR
	9'06		TM
	9'07	EC	
	9'34		TR
	9'53	EA	
	10'33	EC	
	20'40		TS
	21'00	EM	
	21'11	EM	
	22'09	EM	
	22'20	ER	
	24'03	ER	
	24'12		TR
	26'22	ER	
	26'50	ER	
	27'05		TT
	27'41		TR
	28'00		TR
	28'26		TR
	28'29	EA	
	29'09	ER	
	29'22	ER	
	29'33	ER	
	29'45	ER	
	29'59	ER	
	30'45		TR
	31'40	ER	
	32'22		TR
	32'29	EA	
	33'25	EA	
	33'57	EA	
	34'13	ER	
	34'35	ER	
	35'48	ER	
	36'00	ER	
	37'43	EA	
	38'16	EA	
	39'09	EM	
	39'18	EA	
	42'42	EA	
	43'13	EA	

Séquence 2 27.11.2014 Mélanie	Minutage	Etayages élève	Etayages tâche
	0'26	EC	
	2'17	EA	
	2'22		TS
	9'59		TS
	10'46	EM	
	11'39	ER	
	11'53	ER	
	12'08	ER	
	12'20		TR
	12'46		TR
	13'09		TR
	13'24	ER	
	14'41	EM	
	15'15		TT
	18'02		TR
	18'34		TR
	18'55		TR
	18'58	ER	
	19'32	EA	
	19'37		TS
	20'46	ER	
	21'09	ER	
	21'17	ER	
	21'34	ER	
	21'53		TS
	22'31		TS
	22'48	ER	
	23'19	ER	
	23'27		TS
	23'50	ER	TS
	24'50		TT
	24'59		TT
	25'56		TT
	26'34	EA	
	27'05	EA	
	27'56		TR
	28'24		TM
	29'03	ER	
	29'27		TR
	30'43		TR
	30'53		TR
	31'10	ER	
	31'38	ER	
	32'14	ER	
	32'25	EA	
	32'40		TR
	33'20	EA	
	33'30	EA	
	33'33	EA	
	33'45		TR
	37'32	EA	TR
	40'53	EA	
	41'22		TS+TR
	43'47	EA	



Séquence 3 4.12.2014 Mélanie	Minutage	Etayages élève	Etayag es tâche
	0'11	EC	
	0'51	ER	
	0'56	EA	
	2'58	EC	
	3'09		TS
	17'58	EC	
	18'54		TS
	21'30	ER	
	21'59	ER	
	22'36		TS
	22'52	ER	
	23'03	EA	
	23'17	ER	
	23'42	ER	
	24'38	EA	
	24'39		TT
	26'24	ER	
	26'48		TR
	30'36	ER	
	31'23	ER	
	32'00	ER	
	32'17		TS
	32'37	ER	
	33'07	EA	
	33'35		TS
	34'11		TS
	37'24	ER	
	37'36		TR
	37'46		TS
	38'06	ER	TS
	38'10	EA	
	39'10	ER	
	39'36		TS
	40'18	ER	
	40'41		TS
	40'43	ER	
	41'20		TS
	41'51		TS
	41'55	EA	
	42'52		TS
	43'41		TS
	44'23		TT
	44'30	EA	TS
	45'03	ER	
	45'08		TS
	45'37		TS
	46'09	EA	
	46'21	EA	
	46'39	EA	
	47'53	EA	

## 8.5 Tableau de synthèse des étayages

Séances	EC Enrôler/capter	EM Maintenir l'attention	EA Apaiser les relations	ER Relâcher	TS Cadrer/structurer	TR Donner du sens	TT transmettre	TM Activer la métacognition
Mathilde 1	4	7	7	11	8	8	6	3
Mathilde 2	5	16	12	10	5	12	2	4
Mathilde 3	5	7	10	8	6	5	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>8</b>
Mélanie 1	4	4	12	16	1	12	1	3
Mélanie 2	1	2	11	16	8	14	4	1
Mélanie 3	3	0	12	17	16	2	2	0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>35</b>	<b>49</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
<b>RESULTATS FINAUX</b>	<b>22</b>	<b>36</b>	<b>64</b>	<b>78</b>	<b>44</b>	<b>53</b>	<b>18</b>	<b>12</b>

Totaux

Etayages centrés sur l'élève	Etayages centrés sur la tâche
200	127

## 8.6 Liens entre les étayages centrés sur la tâche et l'étayage centré sur l'élève qui les précèdent.

**Mathilde**

Séance 1 :

<b>EC</b>	TS	1
	TR	1
	TT	0
	TM	1

<b>EM</b>	TS	0
	TR	1
	TT	3
	TM	1

<b>EA</b>	TS	1
	TR	0
	TT	0
	TM	0

<b>ER</b>	TS	2
	TR	2
	TT	0
	TM	0

Séance 2 :

<b>EC</b>	TS	3
	TR	1
	TT	0
	TM	0

<b>EM</b>	TS	1
	TR	3
	TT	0
	TM	3

<b>EA</b>	TS	0
	TR	1
	TT	0
	TM	0

<b>ER</b>	TS	0
	TR	3
	TT	0
	TM	1

Séance 3 :

<b>EC</b>	TS	1
	TR	1
	TT	0
	TM	1

<b>EM</b>	TS	0
	TR	1
	TT	0
	TM	0

<b>EA</b>	TS	1
	TR	1
	TT	0
	TM	0

<b>ER</b>	TS	2
	TR	2
	TT	1
	TM	0

## Synthèse

✓	EC	EA	ER	EM
TS	5	2	4	0
TR	2	2	7	5
TT	0	0	1	3
TM	1	0	1	4

## Mélanie

Séance 1 :

<b>EC</b>	TS	0
	TR	3
	TT	0
	TM	0

<b>EM</b>	TS	0
	TR	0
	TT	0
	TM	0

<b>EA</b>	TS	0
	TR	1
	TT	0
	TM	2

<b>ER</b>	TS	0
	TR	4
	TT	1
	TM	0

Séance 2 :

<b>EC</b>	TS	0
	TR	0
	TT	0
	TM	0

<b>EM</b>	TS	0
	TR	0
	TT	1
	TM	0

<b>EA</b>	TS	3
	TR	4
	TT	0
	TM	0

<b>ER</b>	TS	3
	TR	2
	TT	1
	TM	0

Séance 3 :

<b>EC</b>	TS	1
	TR	0
	TT	0
	TM	0

<b>EM</b>	TS	0
	TR	0
	TT	0
	TM	0

<b>EA</b>	TS	3
	TR	0
	TT	1
	TM	0

<b>ER</b>	TS	5
	TR	2
	TT	0
	TM	0

### Synthèse

✓	EC	EA	ER	EM
TS	1	6	8	0
TR	3	5	8	0
TT	0	1	2	1
TM	0	0	0	0

# Erratum

- p. 40 : Annexe 8.1 Grille ETAYMATH  
Ci-dessous, la grille ETAYMATH utilisée pour l'analyse.

	Catégories	Indicateurs	Exemples
E Etayages centrés sur l'élève	EC Enrôler/capter	Rappel du connu (établir des liens avec les expériences, connaissances ou conceptions préalables des élèves)	« Vous avez quelques minutes pour vous mettre en tête le travail que vous avez fait la semaine dernière, et après on va discuter » « Tu les connais ces lettres? (aspect central de la consigne du problème) « Ce qui est important ce n'est pas de trouver la réponse, c'est de chercher. »
		Mise en évidence ou rappel des objectifs ou de la finalité de l'activité	« Vous aurez le droit d'utiliser le matériel qu'il y a au fond sur la table » (L'ES a y déposé du matériel très attractif)
		Susciter l'intérêt pour la tâche	« Pour bien commencer il faut que je vous donne vos étiquettes de chercheurs <...> Ton étiquette comme quoi tu es une vraie chercheuse en mathématiques. » « Vous êtes tous d'accord ? »
		Engagement de la responsabilité de l'élève (dévolver)	« Dans ce problème, on est dans une ferme. Il y a plein d'animaux, mais pas de tigres ou des éléphants. On est pas au cirque ! »
		Habillage verbal de la consigne (recontextualiser)	« S'il vous plaît on écoute tous R ! » « D, je suis en train d'expliquer. » « A, tu écoutes ? », « Vous avez compris ? » « D'accords » « Oui »,
EM Maintenir l'attention	EA Apaiser la/les relation/s	Interpeller /solliciter /recentrer	« Bravo » « Très bien » « Vous avez tous cherché et ça c'est très très bien. Félicitations » « C'est très bien on peut les applaudir »
		Ecoute active	« Ça serait bien que vous travailliez ensemble, ça veut dire qu'il faut travailler pas juste les deux mais aussi avec T. Elle fait aussi partie de votre groupe ! »
		Féliciter / encourager	« Vous avez tout ce qu'il faut pour travailler tous seuls. Maintenant allez-y » « Si tu as une question demande à tes copains » « Essayez d'abord tous seuls avant de m'appeler »
		Réguler les interactions entre élèves	« Donc, grosso modo vous nous présentez quelque chose et vous n'êtes pas d'accord entre vous ? G il se dit que peut-être dans la chambre 4 c'est possible. Vous vous pensez que non. Pourquoi ? »
		Encourager l'autonomie	« Comment vous allez montrer aux autres ceux qui sont possibles et ceux qui ne sont pas possible ? » « A toi de voir... » « Vous êtes sûrs d'avoir terminé ? »
T Etayages centrés sur la tpache	NCS Cadrer/structurer  TR Donner du-sens Aider à la représentation  TT Transmettre  TM Activer la métacognition  X Autre	Acceptation et appui sur l'erreur	« D'abord je vous laisse lire l'énigme seuls. Après on la lira tous ensemble pour être sûrs que vous avez bien compris. » « Donc toi tu as utilisé tes doigts. Puis vous avez dessiné le carrelage, c'est ça ? » « Je vous laisse 15 minutes pour chercher ensemble. Après 5 minutes pour écrire sur la feuille. »
		Relancer l'élève par le questionnement	« Les feuilles A4 avec vos solutions vous me les donnez pour que je les accroche au tableau. N'oubliez pas de marquer vos prénom. » « Prenez vos compas et vos règles. »
		Séquençer (découper en étapes)	« Se serait bien que tu essayes de dessiner le problème » « Vous pouvez prendre les multi-cubes pour reconstruire la forme de l'énigme » « On va prendre des figurines pour jouer l'histoire. » Mmes.
		Organiser	Clarification lexicale : « Quand on dit c'est au milieu, ça veut dire qu'il y a autant de chaque côté ». Reformuler pour clarifier le sens de ce qu'a dit l'élève. Jeux de langage (recours à l'expressivité/théâtralité)
		Varié les représentations (dessins, schémas ou matériel)	« Il y a un mot très important dans cette énigme. Le mot milieu ! » « Mais c'est égal que ce soit une fille ou un garçon ! »
Adaptations langagières	« Posez vos crayons. Je vais vous montrer comment faire. J'écris les prénom sur la feuille et je tourne ma feuille à l'envers. »		
Signaler des caractéristiques déterminantes et celles qui sont non pertinentes	« F. montre à tes copains comment il faut faire pour trouver la réponse juste. »		
Démonstration	« Non, la bonne réponse c'est 32. » « Il en manque un. Il manque PATE (= partie de la réponse) »		
Donner une solution ou une partie de solution	« Comment tu as fait pour trouver ça ? » « Explique aux autres comment tu as trouvé ce résultat »		
Poser des questions pour amener les élèves à verbaliser leurs démarches			

\* Valider une solution intermédiaire  
Δ Imposer une démarche