



Avenue de Cours 33 – CH 1014 Lausanne  
www.hepl.ch

Bachelor of Arts et Diplôme d'enseignement pour les degrés préscolaire et primaire

## Les interactions métacognitives dans l'enseignement de la résolution de problèmes mathématiques

---

Mémoire professionnel

Travail de

Lora Sadiku et Sanja Kostic

Sous la direction de

Laetitia Mauroux

Membre du jury

Audrey Daina

Lausanne

Juin 2020

## **REMERCIEMENTS**

Nous tenons tout d'abord à remercier la HEPL pour notre formation et plus précisément pour toutes les notions théoriques qu'elle nous a apportées et que nous avons exposées tout au long de notre mémoire.

Nous remercions plus particulièrement Laetitia Mauroux pour son suivi régulier, ses conseils constructifs et surtout pour ses encouragements.

Ensuite, nous tenons à remercier Audrey Daina pour sa disponibilité et son aide lorsque nous étions confuses par rapport aux tâches mathématiques utilisées dans notre recherche.

Finalement, nous sommes reconnaissantes de notre soutien mutuel et de notre collaboration enrichissante.

# Tables des matières

<b>1. Introduction</b>	<b>5</b>
<b>2. Cadre théorique</b>	<b>5</b>
2.1 Médiation et outils médiateurs	5
2.2 Langage	6
2.3 Interactions	9
2.4 Étayage	10
2.5 Cognition	11
2.6 Métacognition	12
Les composantes de la métacognition	12
La métacognition dans l'enseignement	15
Interactions métacognitives	15
2.7 Stratégies d'apprentissage	16
2.8 Interdisciplinarité	17
2.9 Rapport au savoir	17
2.10 Dévolution	19
Institutionnalisation	19
2.11 Évaluation dynamique	20
2.12 Hétérogénéité	20
2.13 Autorégulation	20
2.14 Problème mathématique	22
2.15 Métacognition et mathématiques	24
<b>3. Problématique et question de recherche</b>	<b>25</b>
<b>4. Méthodologie</b>	<b>27</b>
4.1 Méthode d'enquête	27
4.2 Échantillon	27
4.3 Déroulement de la recherche en classe	28
4.4 Techniques de collecte de données	29
4.4.1 Tâches	31
4.5 Techniques d'analyse des interactions	33
OUTILS	33
MÉTACOGNITION	35
AUTORÉGULATION	36
<b>5. Résultats</b>	<b>37</b>
<b>PARTIE 1</b>	<b>38</b>
5.1 Entretiens	38

5.1.1 Résultats bruts _____	38
5.2 Observation _____	39
5.2.1 Résultats bruts _____	39
5.2.2 Analyse des entretiens et des observations _____	42
<b>PARTIE 2 _____</b>	<b>44</b>
5.3 Enseignement _____	44
5.3.1 Analyse des résultats du moment d'enseignement 6H – classe de Sanja _____	44
Analyse du point de vue des outils _____	44
Analyse du point de la métacognition _____	45
Analyse du point de vue de l'autorégulation _____	45
5.3.2 Analyse des résultats du moment d'enseignement 3H - classe de Lora _____	45
Analyse du point de vue des outils _____	45
Analyse du point de vue de la métacognition _____	46
Analyse du point de vue de l'autorégulation _____	47
5.4 Groupes hétérogènes _____	47
5.4.1 Analyse des résultats du moment en groupes 6H – classe de Sanja _____	47
Analyse du point de vue des outils _____	48
Analyse du point de la métacognition _____	48
Analyse du point de vue de l'autorégulation _____	48
5.4.2 Analyse des résultats du moment en groupes 3H - classe de Lora _____	49
Analyse du point de vue des outils _____	49
Analyse du point de vue de la métacognition _____	50
Analyse du point de vue de l'autorégulation _____	50
5.5 Individuel _____	51
5.5.1 Analyse des résultats du moment individuel 6H – classe de Sanja _____	51
Analyse du point de vue des outils _____	51
Analyse du point de la métacognition _____	51
Analyse du point de vue de l'autorégulation _____	52
5.5.2 Analyse des résultats du moment individuel 3H - classe de Lora _____	52
Analyse du point de vue des outils _____	52
Analyse du point de vue de la métacognition _____	53
Analyse du point de vue de l'autorégulation _____	53
5.6 Discussion des résultats _____	54
<b>6. Conclusion _____</b>	<b>56</b>
<b>7. Références _____</b>	<b>58</b>
<b>Annexes _____</b>	<b>61</b>

# 1. Introduction

Notre objectif principal pour ce mémoire est de comprendre comment, en tant que futures enseignantes des degrés 1 à 8H, nous pouvons mettre en place des interactions métacognitives favorisant l'autorégulation des apprentissages des élèves dans la résolution d'un problème mathématiques. Nous souhaitons également comprendre si c'est un processus qui se fait de manière progressive ou non et s'il est facilement applicable. Par rapport à l'enseignement, de manière générale, nous pensons qu'il est important pour l'enseignant-e d'avoir une réflexion sur les interactions métacognitives qu'il/elle peut mener avec ses élèves, car cela lui permet de moduler son enseignement en fonction de celles-ci et de les intégrer plus facilement.

Les interactions métacognitives sont importantes au quotidien. Elles permettent aux élèves d'avoir une réflexion sur ce qu'ils sont en train de faire, sur leurs procédés, leurs stratégies, etc. et de pouvoir mettre en œuvre ce questionnement métacognitif lorsqu'ils se retrouvent face à un exercice individuel. La métacognition est le regard qu'une personne porte sur sa démarche mentale, dans un but d'action afin de planifier, évaluer, ajuster, vérifier son processus d'apprentissage (Lafortune et Deaudelin, 2001). Le rôle de l'enseignant-e est justement de montrer à l'élève qu'il peut avoir un impact sur ses processus mentaux. Notre but est donc de pouvoir rendre ce dernier le plus autonome possible et c'est par le biais de nos interactions que nous pouvons y parvenir.

## 2. Cadre théorique

### 2.1 Médiation et outils médiateurs

La médiation représente toutes les formes d'aides apportées à un élève pour qu'il développe sa pensée ou acquiert un apprentissage. La médiation est un concept central de la théorie de Vygotski (Bodrova & Leong, 2007). Elle peut prendre deux formes : celle de la médiation par autrui ainsi que celle de la médiation par un outil. La première forme est l'aide, l'intervention d'un expert envers l'apprenant. Cet expert va proposer des modèles, encourager l'apprenant, mettre en évidence les effets de ses actions, c'est-à-dire faire des rétroactions. Il va permettre également de travailler la réflexion métacognitive qui sera étoffée avec plus de précision dans la suite de ce cadre théorique.

La seconde forme de médiation est la médiation par un outil. « Selon Vygotski, tout apprentissage suppose le recours à des outils matériels ou symboliques » (Bourgeois &

Chapelle, 2006, p.33). Ces outils sont des productions culturelles. Ils permettent d'agir sur le monde. Il est du rôle de l'enseignant-e de guider les élèves dans l'appropriation des outils cognitifs et métacognitifs ainsi que de leurs usages. Les outils sont utilisés par l'enseignant-e volontairement et consciemment. Ils vont être utilisés par ce dernier pour aider l'élève à atteindre un apprentissage. Ainsi, nous pouvons considérer que le langage est un outil médiateur qui permet la communication entre deux personnes. Nous démontrerons son importance dans notre recherche.

Dans la médiation par un outil, ce dernier va évoluer selon deux phases. L'outil est d'abord externe à l'apprenant. C'est-à-dire que l'outil va aider l'enfant à résoudre un problème auquel il fait face. C'est donc un intermédiaire entre l'apprenant et le savoir. L'outil prend ensuite une position interne, il devient un outil sémiotique. C'est seulement quand l'apprenant intègre l'outil qu'il devient outil sémiotique. Il contribue à la restructuration et à l'organisation de la pensée. Cela permettra à l'apprenant d'avoir une autorégulation sur son apprentissage une fois qu'il a intériorisé l'outil médiateur (Vygotski, 1934/1985, chapitre 6).

Dans le cadre de notre mémoire, nous nous intéresserons à l'apprentissage de la résolution d'un problème mathématiques. Suite à des recherches dans la littérature, nous avons pu trouver qu'il existait divers déficits cognitifs et le tableau 11.1 (Annexe 1, p.63) (Mercer et Pullent, 2005, p.489-490, cité par Saint-Laurent, 2008) montre les répercussions de ces déficits cognitifs sur les apprentissages en mathématiques. Parmi ces derniers, il y a les stratégies cognitives et métacognitives. Les élèves touchés par ce déficit cognitif ont de la difficulté à se représenter le problème à résoudre, choisissent mal et planifient difficilement les procédures de résolution d'un problème, etc. C'est justement à ce niveau que nous voulons agir, en amenant les élèves à se poser les bonnes questions et à gérer leurs processus mentaux. Nous voulons aider les élèves à acquérir progressivement des compétences métacognitives. « L'enseignant joue un rôle crucial en tant que médiateur du développement métacognitif des élèves. Il leur sert de tutelle à une intériorisation progressive de leur métacognition » (Romainville, 2007, p.16). Nous pourrions voir cela dans les différents concepts qui seront explicités à la suite de celui-ci.

## **2.2 Langage**

Le concept du langage est au cœur de notre mémoire, car c'est par le biais des interactions verbales avec les élèves que nous pouvons tenter de les aider dans leurs apprentissages et de comprendre leur raisonnement. En effet, le langage joue un rôle primordial dans le

développement de l'enfant. Le langage étant « un mécanisme de pensée, un outil cognitif » (Bodrova & Leong, 2007), il permet aux enfants d'acquérir de nombreuses capacités comme, par exemple, imaginer, manipuler, créer ou encore partager de nouvelles idées avec d'autres (Bodrova & Leong, 2007). Dans le cadre de notre mémoire, les élèves sont amenés à partager leur démarche ainsi que leur raisonnement, que ce soit avec des pairs ou avec l'enseignante. Étant donné que l'apprentissage se produit en situations partagées, il nous semble important de mentionner que le langage est « un moyen important de s'approprier d'autres outils cognitifs » (Bodrova & Leong, 2007). L'élève doit pouvoir utiliser le langage pour exprimer ses démarches, sans quoi il est impossible pour les pairs ainsi que pour l'enseignante de comprendre le raisonnement de ce dernier. C'est donc par les interactions que l'enseignante peut percevoir la compréhension de l'élève sur l'activité en question.

Le langage est considéré comme un outil universel, car il s'est développé dans toutes les civilisations. C'est un outil culturel, car il est créé et partagé par les membres issus d'une culture spécifique, mais il s'agit également d'un outil cognitif puisque tous les membres s'en servent pour réfléchir (Bodrova & Leong, 2007). En effet, c'est un outil cognitif essentiel à l'apprentissage, car il facilite l'acquisition des autres outils qui nous sont utiles. C'est parce que nous communiquons, partageons, que nous progressons dans nos apprentissages. « Le langage peut servir à élaborer des stratégies visant à la maîtrise de nombreuses activités mentales, comme l'attention, la mémorisation, les émotions et la **résolution de problèmes** » (Bodrova & Leong, 2007, p.32). Grâce à ce dernier, nous améliorons l'usage de nos activités mentales.

D'une manière effective, le langage joue un rôle primordial dans le développement cognitif. Ce dernier nous aide à communiquer avec nos pairs, mais également à réfléchir. C'est un outil culturel universel qui s'applique dans divers contextes, pour résoudre toutes sortes de problèmes. « Vygotski et bon nombre d'autres théoriciens soutiennent que le langage distingue les humains des animaux, qu'il s'agit de l'outil qui rend les humains plus efficaces dans la résolution de problèmes » (Bodrova & Leong, 2007, p.100). En effet, tous les apprentissages ne nécessitent pas l'usage du langage, mais les processus et les idées complexes ne peuvent s'approprier qu'avec l'aide de ce dernier (Bodrova & Leong, 2007).

Dans le paradigme vygotkien, deux différentes fonctions sont exercées par le langage (Zivin, cité par Bodrova & Leong, 2007). Il y a tout d'abord le langage extérieur, c'est-à-dire, le langage qui s'adresse à d'autres personnes. Ce dernier a une fonction sociale et de communication. Puis, il y a le langage intérieur. Celui-ci désigne le langage qui s'adresse à soi-même. « Ce type de langage a une fonction d'autorégulation » (Bodrova & Leong, 2007, p.102). Il est intéressant de nommer et de différencier ces deux fonctions du langage dans notre mémoire, car c'est par l'usage du langage extérieur que nous, en tant qu'enseignantes, pouvons tenter d'influencer le langage intérieur de l'élève afin de l'amener à une autorégulation de ses comportements. En effet, au fur et à mesure que l'enfant grandit, la fonction du langage change. « Il n'est plus uniquement utilisé pour communiquer, mais également pour aider l'enfant à maîtriser son propre comportement et à acquérir de nouvelles connaissances » (Bodrova & Leong, 2007, p.102). Ainsi, il est primordial d'explicitement verbalement ce que nous faisons, de parler des stratégies avec les élèves et de les amener à s'exprimer sur une quelconque tâche.

Dans le cadre de notre mémoire, les enfants sont amenés, à un moment donné, à partager leur démarche avec leurs pairs au sein d'un petit groupe. Ils doivent communiquer ensemble à l'aide du langage et le fait d'exprimer ce qu'ils ont fait par le biais de ce dernier les pousse à rendre visible leur réflexion. L'utilisation du langage, dans ce contexte, les force à avoir une réflexion sur leur pensée.

Au niveau des pratiques langagières, il nous semble intéressant d'aborder les deux types de codes langagiers définis par Bernstein (1975), sociologue spécialisé en sociolinguistique. Il a déterminé deux types de langage : le code restreint et le code élaboré.

Le code restreint (Bernstein, 1975) correspond à un langage, familier et concret. Il a pour but de communiquer dans l'immédiat. Le code élaboré, lui, représente le langage pour penser le monde. Il est important que l'enfant apprenne à s'en servir, car c'est par ce biais qu'il arrivera à exprimer au mieux sa pensée et son raisonnement. C'est pour cela également que l'enseignant-e doit habituer les élèves à recourir à ce type de langage. Effectivement, il n'est pas suffisant d'avoir des connaissances lexicales, syntaxiques et textuelles encore faut-il avoir l'habitude d'utiliser le langage pour « développer des significations complexes, réfléchir [...] comprendre le monde, etc. » (Crinon, 2011, p.58). Il est donc primordial de faire comprendre

aux enfants que le langage est un outil dont ils peuvent se servir pour exprimer leur pensée et de les pousser à employer les mots justes et correspondant aux situations.

### **2.3 Interactions**

Nous avons pu voir précédemment que le langage est un outil important. Celui-ci permet de mettre en œuvre des interactions entre des personnes. En l'occurrence, ces interactions sont faites entre les élèves, mais aussi entre l'enseignant-e et ses élèves. Tout au long de notre recherche, les interactions occupent une place importante, car elles nous permettent d'aider les élèves à mettre en mots leur façon de faire lors de la résolution d'un problème mathématiques et également de les guider. Effectivement, il n'est pas facile pour un élève de décrire ses procédures mais également de mettre des mots sur ce qu'il pense, plus particulièrement dans les petits degrés. C'est en étant en interaction avec ce dernier qu'on va pouvoir le guider afin qu'il soit capable d'exprimer ce qu'il pense.

De plus, il nous a été enseigné qu'il y a plusieurs types de pratiques discursives dans un dialogue. Ces dernières sont considérées comme une médiation (Vygotski, 1934/1985, chapitre 6). Il est important de comprendre de quel type de médiation on fait usage lors de nos interactions. En comprenant ces types de médiation, nous pouvons ainsi les analyser. Lors de nos interactions avec un élève, il est possible qu'on fasse des validations explicites, c'est-à-dire qu'on valide ou invalide une réponse d'un élève en lui disant oui ou non de manière claire. Il y a également les validations implicites qui ne donnent aucune indication par rapport à la réponse de l'apprenant, et qui indiquent que l'on souhaiterait qu'il en dise plus afin qu'il puisse lui-même valider sa réponse. En général, les validations implicites ne sont pas favorables aux apprentissages des élèves lorsqu'il n'y a qu'un duo, mais elles le sont lorsque le groupe est plus grand et hétérogène, car les connaissances de chaque élève mèneront l'apprentissage à bien. Pour ce faire, l'enseignant-e doit gérer les incertitudes des élèves afin de construire des certitudes.

*« Nous pouvons ainsi concevoir l'activité didactique comme un processus conjoint de construction de la certitude chez l'élève dans lequel le professeur joue un rôle majeur, soumis au respect des équilibres didactiques fondamentaux. Construire la certitude cela signifie, pour le professeur, amener les élèves à avancer proprio motu, en se faisant sujets de connaissance ».* (Sensevy, 2009, p.53)

Les élèves doivent trouver l'équilibre entre ce qu'ils savent et ce qu'ils ne savent pas. L'enseignant-e utilise ainsi les validations ou invalidations explicites/ implicites pour gérer l'incertitude des élèves. Il est de son rôle de maintenir cette incertitude, puis de les guider pour atteindre la construction d'une certitude.

Dans notre recherche, on aimerait que l'élève ait une pensée métacognitive sur sa procédure de résolution d'un problème donné. On attend souvent une réponse claire et précise de la part de l'enfant ; mais la plupart du temps, celui-ci ne comprend pas nos attentes. C'est pourquoi on doit aider l'élève en pointant ce qu'on attend de lui. Nous avons, plus précisément, fait usage des interactions métacognitives avec l'ensemble de nos élèves lors de notre recherche et ceci sera détaillé dans un autre point.

## **2.4 Étayage**

L'étayage désigne les interactions d'assistance de l'adulte qui permettent à l'enfant d'apprendre à organiser ses comportements afin de pouvoir résoudre seul un problème qu'il ne savait pas résoudre au départ (Bruner & Le, 1983). En effet, il nous paraissait essentiel d'aborder ce concept, car dans le cadre de notre recherche, nous sommes amenées à interagir avec les élèves dans le but de les aider à s'organiser lorsqu'ils font face à la résolution d'un problème mathématiques. Par moments, nous prenons en charge les éléments de la tâche que les élèves ne pourraient réaliser seuls en leur montrant comment nous ferions, en explicitant notre raisonnement ou encore en les questionnant sur des éléments précis.

Il existe différentes postures d'étayage que l'enseignant-e peut adopter (Bucheton et Soulé, 2009). Cela dépend de ce qu'on vise en termes d'apprentissage. Il y a la posture de contre-étayage, d'accompagnement, de contrôle, etc. Nous n'allons pas toutes les détailler, car ce n'est pas ce sur quoi nous voulons mettre l'accent mais il y en a une qui nous semble importante à aborder ; la posture de contre-étayage (Bucheton et Soulé, 2009). L'enseignant-e peut se retrouver dans cette posture lorsqu'il/ elle fait à la place de l'élève et non avec l'élève. Nous portons notre attention sur cette posture de contre-étayage, car ce cas de figure nous est connu et parce que c'est lié à notre thématique de mémoire. Notre but est de guider l'élève vers une pensée métacognitive et non de lui dire comment faire ou de lui donner la réponse. Ainsi, nous pensons que l'utilisation des interactions métacognitives en classe nous éviterait d'adopter cette posture de contre-étayage.

## 2.5 Cognition

« Tout apprentissage est le fruit d'une activité cognitive, affective, sociale et métacognitive », d'après A. Clerc & D. Martin (communication personnelle [Support de cours], 2 octobre 2017). Dans le cadre de notre mémoire, nous nous intéressons principalement à la métacognition. Elle est au centre de notre problématique. Cependant, il nous paraît essentiel d'évoquer le concept de cognition, car c'est ce dernier qui a mené à l'apparition du concept de métacognition.

Dans les années 1950, nous assistons à la naissance des sciences cognitives (Bourgeois & Chapelle, 2006). Apprendre, dans cette perspective, implique de dépasser le béhaviorisme pour s'intéresser à l'étude de la pensée. Ce dernier met au cœur de son objet d'étude le comportement observable. Les sciences cognitives, elles, recourent à des méthodes de recherche qui permettent de comprendre ce qui se passe dans la tête de l'élève lorsqu'il se trouve face à une situation à problème. Il s'agit, ici, de s'intéresser aux processus mentaux d'un sujet. On essaye de comprendre comment un sujet traite les informations, par quels processus de pensée. Pour enseigner et permettre aux élèves d'apprendre au mieux, il est important de tenir compte des contraintes du fonctionnement cognitif. L'enseignant-e doit porter son intérêt sur les processus cognitifs, affectifs et métacognitifs. Il est de son rôle d'identifier les processus mentaux nécessaires pour apprendre et de guider les élèves pour construire ces outils (Vianin, 2009).

Astolfi (2008) décrit le cognitif comme étant le fonctionnement de base de notre intelligence. « Il suppose la maîtrise des formes diverses de raisonnement, fondé d'abord sur les opérations logico-mathématiques » (Astolfi, 2008, p.28). En effet, selon lui, le cognitif s'appuie sur les opérations mentales et le raisonnement, c'est-à-dire, la logique. Cependant, on ne pense pas le monde seulement avec des raisonnements, mais également avec des concepts. L'acquisition de ces derniers ne peut se faire qu'avec l'aide d'une base cognitive et à l'inverse, les concepts ont une influence sur le raisonnement.

La cognition désigne donc l'ensemble des processus mentaux qui se rapportent à la connaissance, aux savoirs et aux concepts. Tandis que la métacognition porte sur la cognition, c'est-à-dire, la manière dont une personne gère ses processus mentaux en lien avec les concepts.

## **2.6 Métacognition**

Nous allons à présent affiner le concept de métacognition. Dans le cadre de notre mémoire, nous faisons recours à la métacognition pour avoir accès au raisonnement des élèves. Afin d'aider les élèves à expliciter leur démarche et, par la suite, s'autoréguler dans leurs actions, nous utilisons le questionnement cognitif et métacognitif. Cet outil est, en effet, important dans notre recherche car c'est par ce biais que nous tentons d'amener les élèves à être autonomes lors de la réalisation de tâches.

La cognition a été définie plus haut, car pour comprendre le terme de métacognition, il faut le contraster avec la cognition. La métacognition est le regard qu'une personne porte sur sa démarche mentale dans un but d'action afin de planifier, évaluer, ajuster, vérifier son processus d'apprentissage (Lafortune et Deaudelin, 2001). On peut la qualifier « d'opération mentale « au carré » qui porte sur une autre opération mentale », d'après A. Clerc & D. Martin (communication personnelle [Support de cours], 27 novembre 2017).

Romainville (2007) l'a définie en citant Nelson (1996) et Nguyen-Xuan (1990) : « La métacognition fait fondamentalement référence au concept de conscience. Elle étudie [...] la manière dont un état de conscience de ses propres processus cognitifs est déclenché chez un individu » (Romainville, 2007, p.2).

Doly (2006) parle de « distanciation » et de « conscience de soi ». Elle évoque une pensée qui peut fonctionner de façon critique et réflexive. Elle aborde l'intérêt pédagogique, notamment pour les élèves en difficulté scolaire. Selon Doly, la métacognition favorise à la fois la réussite des apprentissages et la motivation.

Doly (2006) explique également comment Flavell (1985) différencie le métacognitif du cognitif. « Il situe le sujet métacognitif dans une attitude distanciée et réflexive sur sa propre « cognition » » (Doly, 2006, p.2). Elle cite encore Flavell (1985) en disant : « On l'appelle métacognition parce que son sens profond est la cognition sur la cognition » (Doly, 2006, p.2). La métacognition représente donc cette activité mentale qui permet d'amener les processus mentaux à un statut d'objet de réflexion (Yussen, 1985, cité par Doly, 2006).

### **Les composantes de la métacognition**

La métacognition comprend trois composantes que nous allons expliciter : les connaissances métacognitives, la gestion de l'activité mentale et la prise de conscience de ses processus mentaux (Lafortune et Deaudelin, 2001). À celles-ci s'ajoute une quatrième composante qui est celle des expériences métacognitives (Efklides, 2006).

Premièrement, les connaissances métacognitives sont des connaissances personnelles relatives à la cognition. Elles peuvent être verbalisées et explicitées. Ces dernières peuvent porter sur les personnes, les tâches ou les stratégies. En effet, les connaissances métacognitives sont relativement stables mais ne sont pas figées dans le temps. Elles se construisent au fil des expériences de l'apprenant. Elles représentent les croyances que l'apprenant peut avoir, ce qu'il croit savoir au sujet de lui-même, ou d'une quelconque tâche. En ce qui concerne les stratégies, cela représente les connaissances sur l'efficacité d'une stratégie. On sait comment faire et quelle méthode utiliser pour y arriver.

Ensuite, les habiletés métacognitives comprennent les activités de planification, de contrôle et de régulation. Elles reflètent l'utilisation et l'adaptation des connaissances métacognitives pour la gestion de l'activité mentale. Ces habiletés sont difficilement verbalisables, car il est davantage difficile de mettre des mots sur ses processus de pensée. Cela nécessite un apprentissage. La planification représente la capacité à analyser une tâche afin de prévoir la manière de procéder. C'est également être capable de se fixer un but d'évaluer les critères pour l'atteindre. L'activité de contrôle, quant à elle, nous permet d'examiner ce qu'on est en train de faire et d'évaluer par rapport au but fixé. C'est la manière dont on pilote notre pensée. Enfin, l'activité de régulation concerne la manière dont on va modifier ou adapter notre démarche suite à ce qu'on a observé.

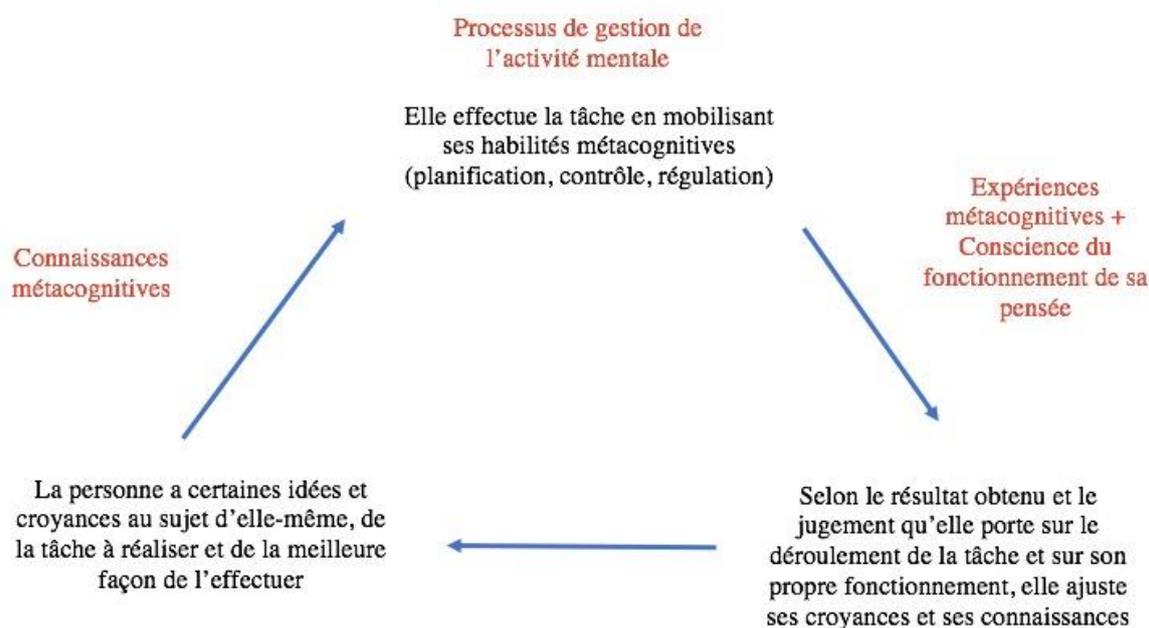
Pour finir, il y a la prise de conscience de ses processus mentaux (Lafortune & Deaudelin, 2001). C'est le fait de se rendre compte de la capacité à piloter sa pensée. C'est grâce à cette prise de conscience qu'un individu peut changer ses connaissances métacognitives.

Les expériences métacognitives sont, quant à elles, propres à la personne et représentent tout ce dont cette dernière est consciente et ce qu'elle ressent face à une tâche. Ces expériences peuvent prendre la forme de (Efklides, 2006) :

- Sentiments, émotions métacognitives
- Jugements, estimations métacognitives
- Connaissances sur des tâches spécifiques et qui sont activées lors de leur réalisation

Tout cela peut être représenté ainsi :

Cycle de l'activité métacognitive (Lafortune et Saint-Pierre, 1994, 1996, 1998 ; Efklides, 2006 ; Martin, Lafortune et Sorin, 2010)



Lafortune et Saint-Pierre, 1994, 1995, 1993 ;  
Efklides, 2006 ; Martin, Lafortune et Sorin, 2010

Figure 1 : Lafortune et Saint-Pierre, 1994, 1995, 1993 ; Efklides, 2006 ; Martin, Lafortune et Sorin, 2010.

Selon la Figure 1 ci-dessus, une personne a une idée/ des croyances sur une manière de résoudre une tâche. Elle va devoir mobiliser ses habiletés cognitives pour résoudre cette dernière. Ses processus de pensée vont donc se mettre en œuvre à ce moment-là. Selon le jugement qu'elle porte sur le déroulement de la tâche et selon le résultat, elle va, si nécessaire, ajuster et modifier ses croyances et ses connaissances métacognitives.

C'est à ce niveau-là, qu'en tant qu'enseignant-e, nous pouvons intervenir. Nous pouvons agir sur le pilotage de pensée de l'élève. Nous pouvons l'accompagner dans la prise de conscience de ses processus de pensée. C'est par le questionnement métacognitif qu'on va aider l'élève. On va lui poser des questions qu'il n'est pas encore capable de se poser à lui-même.

## **La métacognition dans l'enseignement**

Dans une perspective pédagogique, « la métacognition désigne plus précisément, d'une part, les connaissances introspectives et conscientes que l'élève a des propres manières d'apprendre et, d'autre part, sa capacité à les réguler délibérément » (Gombert, 1990 ; Grangeat, 1997 ; Noël, Romainville & Wolfs, 1995 ; Romainville, 2000a, cité par Romainville, 2007, p.2).

Selon Romainville (2007), « l'élève exerce sa métacognition, soit quand il fait état de connaissances explicites de son fonctionnement cognitif, soit quand il contrôle et adapte intentionnellement ce dernier en vue d'atteindre un objectif d'apprentissage » (Romainville, 2007, p.2). Effectivement, cette façon de penser la métacognition met l'accent sur l'importance de la prise de conscience de ses propres opérations cognitives. Il exemplifie ses propos en disant qu'un changement de stratégie opéré par un élève suite à un processus inconscient d'essais et erreurs n'est pas qualifié de « métacognitif ». Si, au contraire, un élève modifie sa stratégie car il a pris conscience de ses propres opérations cognitives, cette démarche sera considérée comme étant métacognitive.

La métacognition est une opération de mise à distance consciente des apprentissages (Romainville, 2007). Dans le cas de l'élève, c'est en se regardant apprendre qu'il considère le savoir et son appropriation comme des objets possibles de réflexion (Romainville, 2000). C'est ainsi qu'il peut devenir plus indépendant et acquérir de l'autonomie. Cette dernière lui permet aussi de piloter de manière plus efficace son activité intellectuelle (Grangeat, 1997, cité par Romainville, 2000).

D'après Romainville (2007), savoir comment apprendre ne suffit pas toujours à mieux apprendre. En effet, il n'est pas suffisant que les élèves accumulent des expériences d'apprentissage pour qu'ils s'engagent dans une réflexion métacognitive. La métacognition est davantage perçue comme un outil pédagogique que l'enseignant peut utiliser pour aider ses élèves à apprendre plutôt qu'une activité « naturelle » (Romainville, 2007).

## **Interactions métacognitives**

Dans le cadre de notre recherche, c'est par nos interactions que nous tentons de rendre les élèves conscients de leur capacité à gérer leurs processus mentaux. Il est ainsi important d'explicitier nos stratégies pour amener les élèves à en faire de même. « Les verbalisations fournissent en effet un accès direct aux stratégies métacognitives » (Gagniere, 2010, p.37).

Les interactions entre l'enseignante et les élèves sont très importantes, car elles « influencent le fonctionnement des élèves dans les apprentissages et favorisent ou non leur développement » (Maire Sardi, 2016, p.19). Il est de notre devoir d'amener les élèves vers les apprentissages. Afin que l'élève perçoive un apprentissage comme étant significatif pour lui, nous devons transformer nos simples interactions en interactions métacognitives, afin d'essayer d'aider l'élève à se rendre compte des actions qu'il produit lors de la réalisation d'une tâche. Effectivement, les interactions métacognitives sont toutes les interactions entre l'enseignant-e et l'élève, qui vont amener l'enfant à s'interroger sur ses processus mentaux et à prendre conscience de ceux-ci. Ce sont les questions que l'enseignant-e va poser à l'élève pour qu'il puisse décrire ses processus mentaux. De ce fait, il va pouvoir intégrer ce questionnement afin de l'utiliser par la suite de manière autonome. D'après Romainville (2000), si l'élève a la capacité à faire une mise à distance des apprentissages et à considérer le savoir et son appropriation comme des objets possibles de réflexion, il pourra devenir plus « indépendant des situations cognitives et de l'enseignant qui les lui propose » (Romainville, 2000, p.3). C'est ainsi qu'il peut devenir plus autonome et piloter lui-même ses processus de pensée.

## **2.7 Stratégies d'apprentissage**

Les élèves ont besoin, pour apprendre de manière autonome, de faire recours à des stratégies. Selon Schmeck (1998), d'une manière générale, le terme « stratégie » renvoie à l'usage d'un ensemble de procédures pour effectuer quelque chose. Une procédure est ainsi reconnue comme étant une méthode. (Boulet & Savoit-Zaje, 2011). Pour ce faire, l'enseignant-e doit faire transparence des stratégies qu'il/elle utilise lors de la résolution d'un problème. L'enseignant-e, en explicitant ses stratégies, permet à l'élève d'observer la manière dont il/elle s'y prend afin de résoudre un problème. Par la suite, l'élève peut adopter cette stratégie pour la suite de son apprentissage. Notre question de recherche portant sur les interactions métacognitives, les stratégies de l'enseignante sont basées sur la réflexion métacognitive en lien avec la résolution de problème mathématiques. L'enseignante met en évidence les questions métacognitives qu'elle se pose pour que les élèves puissent, par la suite, se poser les mêmes questions.

## 2.8 Interdisciplinarité

Il nous paraît ainsi important d'évoquer le concept d'interdisciplinarité. Il faut savoir « qu'il n'y a pas d'interdisciplinarité sans disciplinarité, c'est-à-dire sans un contenu cognitif formalisé » (Lenoir, 2015, p.1) et sans des démarches d'apprentissage qui lui sont reliées. Faire usage de l'interdisciplinarité à l'école, « c'est introduire des conditions jugées favorables à la mise en œuvre de processus intégrateurs de la part des élèves en faisant appel à divers angles d'approche disciplinaires interreliés » (Lenoir, 2015, p.7). C'est un concept que nous jugeons important dans le cadre de ce mémoire. Nous allons avoir des interactions métacognitives avec les élèves. Ils vont s'approprier ce questionnement métacognitif qu'ils vont, par la suite, pouvoir transposer dans d'autres disciplines. Il est donc de notre devoir de mettre cela en évidence. Comme nous l'avons dit, la résolution de problème mathématiques nécessite une réflexion de la part de l'élève avant la réalisation de celui-ci. L'élève va être amené à se poser des questions telles que : comment vais-je me représenter le problème ? Quelles sont les stratégies que je vais employer ? etc. Ce sont des questions que l'élève peut réinvestir dans d'autres disciplines et il nous paraît nécessaire de souligner cela. Nous tenons cependant à préciser que ce transfert dans d'autres disciplines n'est pas automatique (Vianin, 2009). En effet, ceci doit faire l'objet d'un enseignement. L'enseignant-e doit être explicite à ce sujet et aider l'élève, par le biais de médiations, à faire ce transfert.

## 2.9 Rapport au savoir

Lors de la résolution d'un problème mathématiques, tous les élèves peuvent réussir à effectuer le problème. Mais est-ce que résoudre le problème signifie que l'élève a appris quelque chose ? La réponse est non, car l'élève peut très bien faire l'exercice sans forcément prendre conscience de ce qu'il a fait pour y parvenir. C'est de là, que nous pouvons parler du malentendu sociocognitif de Bautier (2009). En effet, l'élève ne comprend pas les apprentissages qui sont à construire. Selon cet auteur, l'interprétation personnelle d'une consigne d'un élève « risque de lui masquer les significations à construire » (Bautier, 2009, p.93). Ainsi, il nous semble important de mentionner le rapport au savoir.

*« Le rapport au savoir est le rapport à des processus (l'acte d'apprendre), à des situations d'apprentissage et à des produits (les savoirs comme compétences acquises et comme objets institutionnels, culturels et sociaux). Il est relation de sens et relation de valeur : l'individu valorise ou dévalorise les savoirs en fonction du sens qu'il leur confère. »* Bautier et Rochex (1998, p.34)

C'est pour cela que les concepts de logique d'apprentissage et de logique de cheminement, nous semblent essentiels. Nous devons faire en sorte, dans notre recherche, que les élèves ne soient pas ou ne restent pas dans une logique de cheminement. Ce dernier regroupe les élèves qui sont dans un registre de faire et ils vont donc favoriser la réussite et le comportement face à la résolution. Ils vont, par exemple, écrire de manière très lisible, avoir un comportement adéquat et résoudre le problème afin de plaire à l'enseignant-e. Cela ne veut pas dire que l'élève a compris ce qu'il est en train de faire. En résumé, les élèves satisfont les attentes de l'enseignant-e en répondant à la question posée. Ils font ce que l'enseignant-e a indiqué pour réaliser une activité, ils ne sont pas conscients des objectifs d'apprentissage. (Rayou & Bautier, 2009). L'élève n'aura pas compris l'enjeu de la tâche et dans ce cas, il ne pourra pas transférer son apprentissage dans une autre activité.

Contrairement à ce qui vient d'être dit, l'élève doit pouvoir comprendre ce qu'il est en train de faire afin de pouvoir transférer ses apprentissages dans d'autres situations. Dans la logique d'apprentissage, l'élève perçoit l'enjeu de la tâche, donc comprend les savoirs qui sont visés. Cela permet d'entrer dans un vrai travail intellectuel. Selon G. Kappeler (communication personnelle [Notes de cours], 26 février 2018), quand on parle d'une activité intellectuelle, il faut penser à "activité métacognitive". En s'appuyant sur les habilités de la taxonomie cognitive (Anderson & Krathwohl, 2001), l'élève doit être capable « de comprendre, de créer, d'évaluer », donc de produire des apprentissages en sachant comment appliquer les bonnes règles. Cela va lui permettre d'atteindre une autorégulation de ses apprentissages.

Voici un tableau résumant ce qui se passe « au niveau des élèves » (Bautier, Charlot & Rochex, 2000 ; Bautier & Goigoux 2004 ; Bautier, 2006), d'après G. Kappeler (communication personnelle [Support de cours], 26 février 2018) :

**Tableau 1 : Les différentes logiques**

Logique d'apprentissage	Logique de cheminement
Les élèves donnent du sens aux activités et perçoivent les enjeux, les objets, les objectifs d'apprentissage et le registre de l'activité.	Les élèves donnent du sens à terminer les activités en suivant les consignes et les règles de comportement.
Les élèves sont capables de relier les savoirs entre eux et de les transférer dans d'autres situations.	Les élèves n'arrivent pas à transférer les savoirs acquis dans une autre situation.

Les élèves entrent dans une vraie activité intellectuelle.	Les élèves se satisfont seulement de la réussite de l'activité.
Les élèves se sentent davantage autonomes face à l'enseignant et aux rituels de classe.	Les élèves réduisent les exigences aux seules composantes affectives et relationnelles.

Cependant, dans la réalité, la logique d'apprentissage n'est pas forcément présente dans chaque discipline ou dans chaque tâche. Selon le contexte, l'élève peut changer de logique et cela dépend de plusieurs facteurs. C'est à nous, en tant qu'enseignant-e-s, de créer les conditions favorables à ce que l'élève soit dans une logique d'apprentissage.

## 2.10 Dévolution

Nous sommes amenées, tout au long de ce mémoire, à interagir avec les élèves afin de leur expliciter le questionnement métacognitif pour qu'ils puissent se l'approprier. Cependant, il y a un moment où nous devons dévoluer la tâche aux élèves. Le processus de dévolution désigne les actions de l'enseignant-e qui visent à rendre l'élève responsable de la résolution d'un problème (Brousseau, 1998). Ainsi, l'enseignant-e doit, à travers ses gestes professionnels, organiser des situations qui permettent à l'élève d'entrer dans la tâche. C'est de cette manière que l'enseignant-e va pouvoir mettre le savoir à la portée des élèves. Il faut qu'ils soient confrontés aux apprentissages et qu'ils ne restent pas dans le faire. Il est de notre rôle de répéter ces situations, à travers un guidage métacognitif, pour permettre à l'élève de devenir autonome et de s'autoréguler dans ses apprentissages.

## Institutionnalisation

Selon Margolinas & Laparra (2011) cité par Rochex et Crinion (2011), il y a une complémentarité des processus de dévolution et d'institutionnalisation. Effectivement, après avoir dévolué une tâche à des élèves, on prend l'ensemble de la classe en collectif afin d'institutionnaliser l'apprentissage qui est en cours.

*L'institutionnalisation « fixe de manière explicite et conventionnelle le statut cognitif d'un savoir pour construire un apprentissage [...] elle vise la création d'une culture commune de la classe qui reflète les normes sociales [...] elle est nécessairement publique et placée sous la responsabilité de l'enseignant » (Schneuwly & Dolz, 2009).*

## **2.11 Évaluation dynamique**

L'évaluation dynamique est, dans notre recherche, un concept important afin de pouvoir diriger l'enfant vers une autorégulation de son apprentissage. Effectivement, avec l'évaluation dynamique, il s'agit plutôt d'évaluer « la manifestation graduelle d'habiletés issues des capacités initiales de l'enfant et de ses interactions avec son environnement » (Bodrova & Leong, 2012, p.290). Contrairement à l'évaluation traditionnelle dans laquelle l'enfant est évalué seulement sur ce qu'il est capable de faire seul, donc « seules les habiletés entièrement développées [sont] évaluées, soit celles que l'enfant peut effectuer sans soutien, ni assistance » (Bodrova & Leong, 2012, p.290) En effet, avec cette évaluation dynamique, nous pouvons guider nos élèves, leur apporter les stratégies et les diriger vers une pensée métacognitive. C'est lors de la phase du processus de dévolution que nous pouvons réaliser une évaluation dynamique. En effet, c'est au moment où l'enseignant-e dévolue sa tâche qu'il/ elle pourra faire une évaluation dynamique et voir si l'élève entre dans le processus d'apprentissage.

## **2.12 Hétérogénéité**

Selon Sazarry (2002), il y a plusieurs types d'hétérogénéité qui règnent dans une classe. La première est l'hétérogénéité exogène. Elle concerne la provenance des élèves, leurs langues maternelles, le nombre de fille ou de garçon dans la classe ainsi que leur âge, ce dernier étant en principe dans la même tranche dans une classe. La deuxième hétérogénéité est celle étant péri-didactique. C'est la différence entre les élèves au niveau des éléments non liés au savoir mais qui influencent tout de même le parcours scolaire de l'enfant comme la motivation de ce dernier, par exemple. Et, finalement, il y a l'hétérogénéité didactique qui concerne la diffusion des savoirs. C'est le positionnement des élèves face à une tâche donnée, face aux demandes de l'enseignant-e. Cette hétérogénéité dépend de la situation d'apprentissage proposée par l'enseignant-e. En effet, selon les élèves présents dans la classe et les groupes qu'on met en place, il peut y avoir différents aspects d'un même objet d'enseignement qui ressortent.

## **2.13 Autorégulation**

Le concept de l'autorégulation nous semble très important, car c'est la finalité de notre recherche. Afin de répondre à notre question de recherche, nous avons utilisé des interactions métacognitives pour permettre à nos élèves de devenir plus autonomes face à une tâche donnée, en l'occurrence face à la résolution d'un problème mathématiques. Nous allons définir plus précisément l'autorégulation.

*« Une personne qui s'autorégule, en référence à un objectif fixé, planifie, anticipe ses actions en explorant les moyens à disposition, contrôle ses actions, son attention, sa motivation en cours de réalisation, et évalue les effets de ses actions et les ajuste ».*  
(Nader-Grosbois, 2007, p.20).

Planifier, anticiper ses actions ainsi qu'avoir un contrôle de ses actions, sont des habilités de la métacognition. Cela nous ramène à nouveau à la définition de Lafortune et Deaudelin (2001), où la métacognition est le regard qu'on porte sur sa démarche mentale dans un but d'action afin de planifier, évaluer, ajuster et vérifier son processus d'apprentissage. Il est essentiel d'utiliser les interactions métacognitives afin que les élèves prennent conscience de leur processus de pensée dans le but d'atteindre une autorégulation de leur part.

Nous avons choisi le thème de la résolution de problème mathématiques, car une gestion efficace de ses processus mentaux s'avère importante pour réussir dans ce domaine (Saint-Pierre, 1994).

*« Dans ce type de tâche, l'enfant doit inévitablement analyser la demande et les données, planifier une séquence d'actions à entreprendre, l'exécuter et la contrôler, évaluer les résultats obtenus et les confronter à la demande (objectif), réajuster son plan d'action ou le compléter en fonction des résultats de cette évaluation, ... Il doit donc appliquer un processus d'autorégulation »* (Focant, 2003, p.53).

La réflexion que l'élève aura sur sa pensée lui permettra de s'autoréguler dans ses apprentissages. L'autorégulation de l'apprentissage étant un processus qui permet à l'élève de contrôler l'effectuation de son apprentissage de manière autonome et de s'adapter à différentes situations (Cartier, Butler & Janosz, 2007).

## 2.14 Problème mathématique

Qu'est-ce qu'un problème ?

Selon une définition de Brun (1990) :

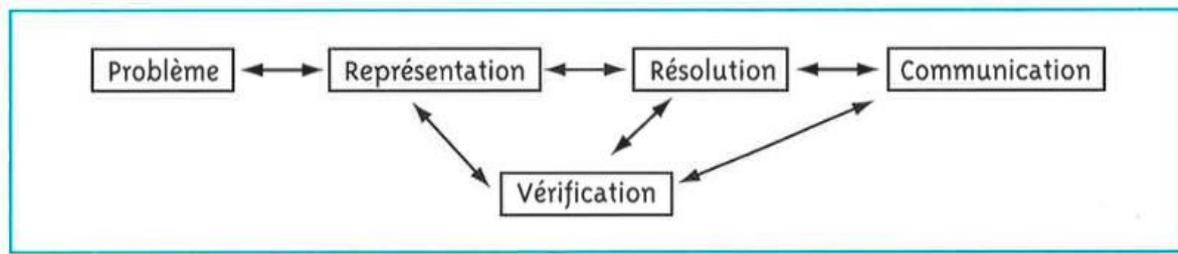
*« Un problème est généralement défini comme une situation initiale, avec un but à atteindre, demandant au sujet d'élaborer une suite d'actions ou d'opérations pour atteindre ce but. Il n'y a problème, dans un rapport sujet/situation, que si la solution n'est pas disponible d'emblée, mais possible à construire. C'est dire aussi qu'un problème pour un sujet donné peut ne pas être un problème pour un autre sujet, en fonction de leur niveau de développement intellectuel par exemple ». (Brun, 1990, p. 2)*

Un problème en est effectivement un si la personne est capable de partir de la situation initiale et d'atteindre le but par elle-même et si cela n'est pas trop facile (S. Clivaz, communication personnelle [Notes de cours], 17 octobre 2019).

Un élément qu'il nous semble également important de souligner est le caractère relatif du problème. « La situation doit véritablement poser « problème » à la personne qui la découvre : si la personne connaît d'emblée la démarche qui lui fournira la réponse, il n'y a pas de problème à résoudre » (Demonty, Fagnant, & Lejong, 2013, p.9). La situation en elle-même ne suffit pas pour définir le problème. Il y a d'autres facteurs qui doivent être pris en considération comme les acquis de la personne qui découvre la situation, le contexte dans lequel elle se trouve, les apprentissages réalisés au préalable, etc.

Il existe des étapes pour résoudre un problème. Il ne s'agit cependant pas de considérer les différentes étapes comme étant indépendantes les unes des autres, car si un élève n'arrive pas à entrer dans le problème, ces étapes ne lui seront d'aucune utilité (S. Clivaz, communication personnelle [Notes de cours], 17 octobre 2019). C'est pourquoi nous avons choisi de mettre en évidence le schéma ci-dessous qui illustre les étapes de la démarche de résolution. « Les doubles-flèches indiquent l'aspect circulaire du modèle : il est en effet toujours possible de revenir aux étapes précédentes » (Demonty, Fagnant, & Lejong, 2013).

« Modèle illustrant les différentes étapes de la résolution de problèmes » (Demonty, Fagnant, & Lejong, 2013, p.9)



Voici la brève description de chaque étape du schéma ci-dessus :

Un problème pour être un problème, ne dépend pas que de lui-même mais également de la situation, de la personne ainsi que de ses connaissances.

Il est important de faire travailler la représentation du problème aux élèves par de la manipulation ou par des questionnements afin de les analyser par la suite.

Pour la résolution, il faut analyser la situation afin de « mettre en œuvre une variété de démarches de résolution » (Demonty, Fagnant, & Lejong, 2013, p.10). Par cela, les élèves peuvent « procéder par essais-erreurs » (Demonty, Fagnant, & Lejong, 2013, p.10).

Une fois la résolution du problème terminée, il faut également communiquer la réponse en répondant correctement à la question posée. La communication doit être également comprise par autrui.

La résolution d'un problème demande la mise en œuvre de diverses compétences en même temps. Une vérification est ainsi nécessaire, car une erreur peut effectivement arriver.

En lien avec notre thématique de mémoire, nous pouvons nous demander : quelle(s) aide(s) pouvons-nous apporter à l'élève lorsqu'il se retrouve bloqué face à un problème à résoudre ?

Dans la littérature (Julo, 2002), il est dit que les aides doivent répondre, en théorie, aux trois critères suivants :

- l'aide ne contient pas d'indices sur la solution,
- l'aide n'oriente pas vers une procédure de résolution,
- l'aide ne suggère pas une modélisation du problème.

« Ces critères sont sévères et excluent la plupart des modes d'intervention auxquels on pense spontanément lorsqu'on veut aider un élève qui ne parvient pas à résoudre le problème » (Julo, 2002, p.45).

Si on suggère à l'élève une étape de la résolution, de penser à une notion particulière ou si même on lui conseille de faire un dessin/ schéma, « on fait plus qu'intervenir sur la seule représentation du problème » (Julo, 2002, p.45).

En pratique, nous sommes souvent amenés à transgresser ces critères et c'est pourquoi, pour revenir à notre question de recherche, nous voulons savoir comment mettre en place des interactions métacognitives favorisant l'autorégulation des élèves sans « trop aider sur le plan procédural, c'est-à-dire « tuer » le problème » (Julo, 2002, p.45).

## **2.15 Métacognition et mathématiques**

D'après Saint-Pierre (1994), « l'activité mathématique consistant pour une large part en résolution de problèmes, une gestion efficace de ses processus mentaux apparaît d'autant plus grande pour réussir dans ce domaine » (Saint-Pierre, 1994, pp.539-540), C'est pourquoi nous avons jugé primordial d'aborder la relation entre la métacognition et les mathématiques.

Garofalo et Lester (1985), cité par Saint-Pierre (1994), donnent plus de précisions concernant les relations entre les mathématiques et la métacognition. Il existe, effectivement, diverses connaissances à prendre en compte dans le cas des mathématiques :

- Les connaissances au sujet des personnes. Elles incluent l'évaluation de son habileté en mathématiques mais également les croyances concernant la nature de l'habileté en mathématiques, les relations entre les performances en mathématiques et les effets de variables affectives comme la motivation, la confiance en soi, etc.
- Les connaissances au sujet des tâches. Ces dernières comprennent les croyances au sujet de la nature des tâches, mais aussi au sujet des effets du contenu, du contexte, de la structure et de la terminologie sur la difficulté de la tâche.
- Les connaissances au sujet des stratégies. Elles incluent la connaissance de stratégies pour comprendre un problème, pour organiser les informations et les données, pour planifier une solution, exécuter un plan et vérifier des résultats.

Les élèves auraient notamment des difficultés concernant les habiletés en lien avec les stratégies. Ces dernières font partie du contrôle et de la régulation de l'activité cognitive (Saint-Pierre, 1994).

Schoenfeld (1987), cité par Saint-Pierre (1994), a observé que cette autorégulation est une caractéristique qui distingue fortement les experts et les novices lors de la résolution de problème mathématiques. En effet, ce ne sont pas les connaissances mathématiques qui importent le plus, mais bien la façon dont ils gèrent et utilisent ce qu'ils savent.

*« Ainsi les novices, après une lecture rapide de l'énoncé, explorent tout de suite une hypothèse de solution. Ils font des calculs sans se poser de questions pour savoir si ces calculs les rapprochent du but. Au contraire, les experts passent beaucoup plus de temps à analyser le problème et à y réfléchir qu'à calculer. [...] L'analyse de leurs verbalisations montre que leur pensée va et vient parmi des étapes de lecture, de planification, d'exécution d'opérations et de vérification. Ils se posent régulièrement des questions sur leur progrès par rapport au but visé [...] ils n'hésitent pas à revenir en arrière pour produire d'autres hypothèses à explorer » (Saint-Pierre, 1994, p.540).*

Nous pouvons ainsi constater qu'il est essentiel de prendre en compte les habiletés de gestion pour réguler les processus mentaux.

Schoenfeld (1987), cité par Saint-Pierre (1994), aborde également l'importance des croyances et des intuitions. En effet, selon lui, les élèves peuvent souvent avoir de fausses idées au sujet des mathématiques et ces dernières ont un effet très négatif sur eux. Ces croyances peuvent avoir un effet « sur la persistance, sur la motivation, sur la confiance en soi et même sur le choix d'une stratégie de résolution de problèmes » (Saint-Pierre, 1994, p.541). Il est donc important, en tant qu'enseignant-e, de développer des moyens pour intervenir plus directement sur ces aspects.

### **3. Problématique et question de recherche**

Nous avons observé, durant nos stages, qu'il pouvait parfois s'avérer difficile d'aider un élève sans forcément lui donner la réponse. Nous souhaitons approfondir cette question pour éviter des interactions qui nuisent aux apprentissages des élèves (comme leur dire comment ils doivent procéder au lieu de les guider). Soucieuses des apprentissages de nos futurs élèves, nous voulons nous préparer à faire systématiquement usage des interactions adéquates qui permettent à tous les élèves d'apprendre et d'être autonomes dans leurs apprentissages.

Ainsi, la thématique de notre mémoire s'inscrit dans les interactions métacognitives permettant d'amener les élèves à une autorégulation dans leurs apprentissages et plus précisément dans les tâches de résolution de problème mathématiques. De plus, nous avons choisi la résolution de problème mathématiques, dans le cadre de la numération, car c'est un dispositif que nous pouvons transposer dans tous les degrés d'enseignement. Il y a une divergence dans la forme et le contenu des problèmes, mais nous tentons d'axer nos observations et nos interactions selon les mêmes critères. C'est ce sur quoi nous avons axé notre recherche pour ce mémoire.

Nous avons pu voir, dans la littérature, qu'une gestion efficace des processus mentaux s'avère être une compétence essentielle pour réussir dans le domaine de la résolution de problème mathématiques (Saint-Pierre, 1994). D'après cet auteur, nous avons constaté que les élèves présentaient des difficultés liées aux connaissances sur les stratégies. En effet, ces connaissances permettent aux élèves de contrôler et de réguler leur activité cognitive. Schoenfeld (1987) a constaté que l'autorégulation est une caractéristique qui distingue les experts des novices lors de la résolution d'un problème mathématiques. Effectivement, la façon dont les élèves gèrent et utilisent leurs connaissances mathématiques est davantage importante que les connaissances propres aux mathématiques.

D'après Romainville (2007), la démarche d'un élève est considérée comme étant métacognitive s'il modifie sa stratégie parce qu'il a pris conscience de ses processus mentaux et non suite à un processus d'essais et erreurs.

Suite à tous nos questionnements, nous avons pu formuler ces trois hypothèses de départ qui sont les suivantes :

- Les interactions métacognitives permettent aux élèves de s'autoréguler plus facilement.
- Elles leur permettent de se questionner sur ce qu'ils sont en train de faire en mettant en évidence le cheminement jusqu'à la réponse du problème mathématiques.
- La mise en place des interactions métacognitives se fait sur une longue durée et cela dépend de l'usage ultérieur de ces dernières.

Finalement, ces hypothèses et la recherche dans la littérature nous ont permis d'aboutir à notre question de recherche, qui est la suivante : **“Comment mettre en place des interactions métacognitives favorisant l'autorégulation des élèves dans la résolution de problèmes mathématiques ?”**

Cette dernière nous permet d'utiliser les concepts rencontrés dans nos cours dans notre pratique quotidienne afin d'améliorer notre enseignement.

## **4. Méthodologie**

### **4.1 Méthode d'enquête**

La méthode de recherche privilégiée dans le cadre de notre mémoire est la méthode d'enquête. Cette dernière cherche à établir des liens entre deux phénomènes (N. Perrin & G. Serquet, communication personnelle [Notes de cours], 12 avril 2018). Elle va comparer des situations/sujets différents à un moment donné. Nous avons choisi cette méthode, car dans notre recherche, nous cherchons à savoir si, en tant qu'enseignantes, nous pouvons avoir un impact sur l'autorégulation des élèves en mettant en place des interactions métacognitives et comment les mettre en place. En effet, nous pensons qu'il y a un lien entre les interactions métacognitives et l'autorégulation des élèves et nous cherchons à comprendre comment les mettre en place dans notre enseignement. D'après les recherches faites dans la littérature (Lafortune et Deaudelin, 2001), nous savons qu'un contrôle de ses processus de pensée permet à un individu de réguler ses actions. Par notre question de recherche, nous tentons ainsi de savoir s'il y a un lien entre les interactions métacognitives et l'autorégulation. Notre récolte de données se faisant dans deux classes, de deux degrés différents, nous pouvons comparer et voir si notre dispositif a eu un impact sur l'autorégulation des élèves et même si nous pouvons constater une différence entre le petit et le plus grand degré.

### **4.2 Échantillon**

Afin de respecter la décision 102 (Lyon, 2006), la récolte de données s'est faite dans nos classes de stage respectives, avec nos élèves et nos PraFos. En effet, la classe de 3H se compose de 23 élèves et la classe de 6H de 18 élèves.

Concernant les élèves de 3H, ils ont entre 6 et 8 ans, la classe est constituée de 10 filles et 12 garçons. De manière générale, les élèves n'ont pas de difficultés particulières excepté un élève qui a un problème au niveau de sa motricité. Une enseignante spécialisée est disponible pour l'aider dans son quotidien. Il y a également une élève qui ne parle pas très bien le français.

La classe de 6H est composée de 7 garçons et 11 filles qui ont entre 9 et 10 ans. Dans l'ensemble, les élèves ne présentent pas de difficultés particulières hormis deux élèves qui ont redoublé. Ils sont en effet suivis par une enseignante spécialisée. Il y a également trois élèves qui présentent des difficultés de prononciation et trois autres qui présentent des difficultés en écriture.

### 4.3 Déroulement de la recherche en classe

Nous avons procédé par différentes étapes pour la récolte de données dans notre recherche. Voici un aperçu des différents moments de récolte de données datés :

**Tableau 2** : grille horaire des différentes phases de la recherche

	Moments	Dates pour la classe de 6H	Dates pour la classe de 3H
<b>Partie 1</b>  Avec nos PraFos	Moment d'entretien (30 minutes)	13 septembre 2019	17 septembre 2019
	Moment d'observation période 1 (45 minutes)	30 octobre 2019	29 octobre 2019 (matin)
	Moment d'observation période 2 (45 minutes)	6 novembre 2019	29 octobre 2019 (après-midi)
<b>Partie 2</b>  Nous en tant qu'enseignantes	Moment « enseignement » (45 minutes)	12 novembre 2019	15 novembre 2019
	Moment « groupes hétérogènes » (45 minutes)	29 novembre et 4 novembre 2019	29 novembre 2019
	Moment « individuel » (45 minutes)	11 décembre 2019	6 décembre 2019

Dans un premier temps (cf. Tableau 2, partie 1), et comme nous pouvons le constater ci-dessus, nous avons mené un entretien avec nos PraFos respectives. Par la suite, nous les avons observées enseigner en classe.

Dans un second temps (cf. Tableau 2, partie 2), nous avons pris le rôle d'enseignantes et mené différents moments avec nos élèves. Ces moments ont été planifiés en amont (Annexe 7, p. 88 & Annexe 8, p.95). Dans le moment « enseignement », nous interagissons avec l'ensemble de la classe. Ensuite, dans le moment « groupes hétérogènes », nous avons décidé de travailler

avec cette modalité afin de ne pas cibler les élèves en difficultés et ainsi être justes d'un point de vue éthique. Le but étant que les élèves partagent leur démarche. En effet, le fait de former des groupes hétérogènes permet de toucher à l'hétérogénéité de la classe et d'avoir des positions différentes par rapport à la tâche donnée, selon Sazarry (2002). Du point de vue éthique, cela nous permet de ne pas être focalisées sur un groupe présentant des difficultés au détriment des autres. Les élèves en difficultés bénéficient ainsi de la médiation de leurs pairs et non seulement de celle de l'enseignante. De plus, « la confrontation des méthodes au sein d'un petit groupe d'élèves permet que chacun d'eux devienne le miroir du fonctionnement mental des autres » (Romainville, 2007, p.15). Pour finir, dans le moment « individuel », nous avons ciblé notre collecte de données sur deux élèves ayant plus au moins de la facilité et trois élèves ayant plus de difficultés d'après nous. Les élèves présentant de la facilité arrivent à mettre des mots sur leur processus, à expliciter leur réflexion tandis que ceux qui ont des difficultés n'arrivent pas forcément à décrire leur démarche cognitive ni à avoir une réflexion sur cette dernière.

#### **4.4 Techniques de collecte de données**

Pour notre travail de recherche, nous avons eu recours à trois différentes techniques de collecte de données :

1. L'entretien (Annexe 3, p.66)

Ce dernier a été fait avec nos PraFos respectives et nous a permis de poser des questions portant sur la métacognition en général ainsi que sur son usage en classe. Nous avons créé un questionnaire composé de huit questions. Les voici :

1. Selon vous, comment définiriez-vous les interactions métacognitives ? Avec vos élèves ?
2. Faites-vous usage d'interactions métacognitives dans votre classe ? Utilisez-vous un type de questionnement qui permet de comprendre le raisonnement de l'élève, ses stratégies, etc. ? Par exemple : comment as-tu procédé ? Comment as-tu fait dans ta tête pour trouver ce calcul (3H) ?
3. Si oui, dans quelle discipline et à quelle fréquence ? Dans quel but ? Pour permettre de poursuivre quel objectif d'apprentissage ? Si non, comment feriez-vous pour intégrer cela à votre enseignement ?
4. Plus précisément, comment procédez-vous dans la résolution de problèmes mathématiques ?

5. Toujours dans le cadre de la résolution de problèmes : est-ce que ce sont des questions précises par rapport à la tâche (prévues à l'avance) ou est-ce que ce sont des questions « spontanées » ? Par exemple : dans la résolution de problèmes mathématiques, avez-vous des questions prévues à l'avance pour guider les élèves s'ils sont bloqués face à la tâche ou est-ce spontané ? Anticipez-vous ce genre de questions ?
6. Comment faites-vous lorsque l'élève n'est pas réceptif aux interactions métacognitives ? Lorsqu'il ne comprend pas ou que cela ne semble pas l'aider ?
7. Observez-vous une évolution dans l'apprentissage de l'élève et dans la manière de se poser des questions (face à un problème en mathématiques ou autre) ? Y a-t-il une autorégulation dans ses apprentissages suite aux interactions métacognitives ? C'est-à-dire, dans quelle mesure observez-vous que l'élève est capable de reprendre par lui-même les raisonnements proposés ?
8. Avez-vous quelque chose à rajouter par rapport à ce thème (interactions métacognitives) ?

En effet, d'après Mayer & Saint-Jacques (2000), l'entrevue est structurée étant donné que nous guidons nos PraFos par des questions qui suivent un ordre précis, du plus général au plus spécifique. Nous avons décidé d'élaborer des questions ouvertes afin de « donner plus de souplesse à l'entretien et de tenir compte de variables non prévues à l'avance » (Mayer & Saint-Jacques, 2000, p.121). Nous avons, effectivement, cherché à obtenir des réponses qualitatives.

## 2. L'observation (Annexe 4, p. 70)

Ensuite, nous avons mené des observations de nos élèves. Pour cela, nous avons eu recours à une grille d'observation que nous avons créée à l'aide de nos connaissances sur la métacognition et en fonction de ce qui est observable par rapport à cette dernière. De plus, nous avons questionné nos élèves au sujet de leur démarche, la compréhension de la tâche, etc.

Voici les questions qui constituent notre grille d'observation. Pour chacune d'entre elles, nous avons coché oui ou non et avons ajouté des commentaires à côté :

- L'élève met-il du temps à entrer dans la tâche ?
- L'élève utilise-t-il une/des stratégie(s) ?
- L'élève demande-t-il de l'aide à ses camarades ?
- L'élève demande-t-il de l'aide à l'enseignante ?
- L'élève utilise-t-il du matériel pour résoudre le problème (jeton, boulier, ...) ?

- L'élève pose-t-il des questions axées sur la métacognition (« comment procéder » au lieu de dire « je ne sais pas ») ?
- Les élèves sont-ils réceptifs aux interactions métacognitives ? Ces questions les aident-ils à avancer dans la résolution du problème ?

### 3. Les analyses de traces

Nous avons analysé les interactions enregistrées avec les élèves à l'aide des tableaux que nous avons élaborés (voir 4.5 Techniques d'analyse des interactions, p.33),

#### 4.4.1 Tâches

Étant donné que nous avons orienté notre recherche dans le cadre de la résolution de problème en mathématiques, nous considérons que les tâches utilisées dans ce travail de recherche sont des techniques qui nous ont permis de récolter nos données.

Pour le moment d'observation (cf. Tableau 2, partie 1, p.28), nous avons choisi deux tâches tirées des MER.

- Pour les 6H, la tâche “Km 487” (Annexe 5 : 5.1 p.76) du livre de l'élève (Danalet, Dumas, Studer, Villars-Kneubühler, 1999) a été choisie. Cette activité se fait à deux. Il s'agit de dénombrer les changements sur l'affichage d'un compteur. Les élèves de cette classe n'ayant pas encore réalisé de problème mathématiques dans le cadre de la numération en 6H, nous pensons que c'est une tâche accessible et que le fait de les mettre par deux nous permet de mieux observer pour voir où ils se situent dans la résolution de problème mathématiques.
- Pour les 3H, nous avons choisi la tâche “Les chaudrons de la sorcière” (Annexe 6 : 6.1 p.81) du MER (Ging, Sauthier, Stierli, 1996). Cette activité permet aux élèves de travailler à trois. Ils doivent additionner les deux dés qui auront été lancés afin d'avancer dans le jeu. Cela permet une entrée en matière dans l'addition, étant donné qu'ils ne l'ont pas encore travaillée. Effectivement, ils vont additionner les deux dés sans forcément utiliser le signe de l'addition. Ce n'est que par la suite que le signe de l'addition sera institutionnalisé. Le choix de cette tâche a été fait par rapport au nombre

d'élèves. En effet, le groupe doit être constitué de trois élèves. Cela nous permet d'observer les interactions qui se font au sein du groupe.

Pour le moment « enseignement » (cf. Tableau 2, partie 2, p.28), nous avons choisi deux tâches tirées des MER.

- Pour les 6H, nous avons choisi la tâche “La fête de la musique” (Annexe 5 :5.2 p.77) tirée du livre de l'élève (Danalet, Dumas, Studer, Villars-Kneubühler, 1999). Cette activité se fait à deux. Elle amène les élèves à décomposer des nombres en centaines et dizaines. Plusieurs démarches sont possibles et c'est pour cela qu'il est intéressant de les mettre en commun pour pouvoir en discuter et résoudre le problème ensemble. Cette activité permet également de consolider la connaissance de l'écriture positionnelle des nombres naturels. Elle amène l'élève à comprendre et distinguer, par exemple : Quel est le chiffre des dizaines dans le nombre 145 ? et Combien de dizaines compte le nombre 145 ?
- Pour les 3H, la tâche de “Grelin-grelin” (Annexe 6 : 6.2 p.82) du MER (Ging, Sauthier, Stierli, 1996) a été choisie. Elle consiste à avoir un certain nombre de billes dans chacune des mains et de le dire oralement à son camarade. Celui qui possède les billes, doit mélanger les billes des deux mains et demander à son camarade combien de billes il a dans les mains. Cette tâche a été choisie afin de pouvoir parler avec les élèves des différentes stratégies qui ont été mises en place.

Pour le moment « groupes hétérogènes » (cf. Tableau 2, partie 2, p.28), les tâches suivantes ont été choisies :

- Pour les 6H, “Le salaire de la sueur” (Annexe 5 : 5.3 p.78) du livre de l'élève (Danalet, Dumas, Studer, Villars-Kneubühler, 1999). Elle poursuit les mêmes objectifs que la tâche “La fête de la musique” et c'est pour cela que nous avons décidé d'utiliser cette activité pour le moment en groupe. Les élèves peuvent ainsi comparer leurs solutions et ils peuvent, par la discussion, faire apparaître la “règle des zéros” ensemble.
- Pour les 3H, nous avons pris la tâche “Avec des dés” (Annexe 6 : 6.3 p.84) du MER (Ging, Sauthier, Stierli, 1996). Nous avons pris les questions qui ont été proposées en exemple afin de travailler avec les élèves les différents calculs en variant un seul terme

à la fois. On peut par exemple dire, en tant qu'enseignante, "un dé montre toujours 2, l'autre varie. Quelles sont toutes les sommes que l'on peut obtenir" ? Cela permettra aux groupes hétérogènes de trouver des stratégies et de discuter sur la manière de procéder pour y arriver.

Pour le moment « individuel » (cf. Tableau 2, partie 2, p.28), nous avons choisi les tâches suivantes :

- Pour les 6H, des questions du prolongement de l'activité "La fête de la musique" ont été choisies (Annexe 5 : 5.4 p.79). Elles sont tirées du livre du maître (Danalet, Dumas, Studer, Villars-Kneubühler, 1999). Le fait de revenir quelques semaines plus tard sur la même activité peut nous permettre de vérifier la compréhension de l'élève et s'il est capable de transposer ses connaissances pour résoudre le problème mais en utilisant, cette fois-ci, le procédé inverse. Exemple de question : Combien d'insignes dans un stock de 7 cartons et 3 sachets ?
- Pour les 3H, nous avons repris également le prolongement de la tâche "avec des dés" (Annexe 6 : 6.4 p.87) du MER (Ging, Sauthier, Stierli, 1996). Cette tâche consiste à compléter des dés afin que le personnage mentionné gagne à tous les coups. Des dés sont déjà imposés. L'élève doit donc compléter afin de faire gagner le personnage imposé. En reprenant une tâche qui a été faite par groupe hétérogène et en discutant par la suite oralement, nous pouvons voir si l'élève a pu transposer les stratégies quelques semaines plus tard.

#### **4.5 Techniques d'analyse des interactions**

Afin d'analyser les données récoltées, nous avons choisi d'orienter notre regard selon trois axes principaux qui reprennent les concepts primordiaux de notre recherche.

### **OUTILS**

---

Nous avons qualifié cet axe comme étant les « outils » que l'enseignante utilise lors des différents moments du travail de guidage des élèves. Cela signifie que nous avons mis l'accent sur divers aspects comme le langage, les interactions, la médiation ou encore l'étayage. Nous

avons tenté de voir par quels moyens, ou par quels outils, l'enseignante amène les élèves vers le but souhaité, c'est-à-dire vers une pensée métacognitive.

Nous avons énuméré quelques questions pour nous aider à analyser l'usage de ces outils. Cela peut être représenté sous forme de tableau :

**Tableau 3 : analyse des outils**

<p><b>Langage</b> (Bodrova &amp; Leong, 2007, Bernstein 1975)</p>	<p>Quel est l'usage du langage dans cette situation ?</p> <p>Amène-t-il la personne à réfléchir ou simplement à communiquer ?</p> <p>Les démarches de l'enseignante/ des élèves sont-elles verbalisées ?</p> <p>Quel est le code utilisé par les élèves ? Code restreint ou élaboré ?</p>
<p><b>Interactions</b> (Vygotski, 1934/1985, chapitre 6).</p>	<p>Les interactions entre l'enseignante et l'élève ou entre un élève et un autre élève permettent-elles à l'élève de décrire ses démarches ?</p> <p>Quel type de validation est formulé de la part de l'enseignante ? Explicite ou implicite ?</p>
<p><b>Médiation</b> (Saint-Laurent, 2008, Bourgeois &amp; Chapelle, 2006)</p>	<p>Quel(s) outil(s) médiateur(s) est(sont) amené(s) par l'enseignante ?</p>
<p><b>Étayage</b> (Bruner, 1983, Bucheton &amp; Soulé, 2009)</p>	<p>Comment l'enseignante prend-elle en charge les éléments de la tâche ?</p>

	Quelle est la posture de l'enseignante ? Fait-elle preuve d'une posture de contre-étayage, c'est-à-dire est-ce qu'elle dit à l'élève comment faire ou lieu de le guider ?
--	---

## MÉTACOGNITION

---

Ce deuxième axe, central dans le cadre de notre mémoire, touche à tout ce qui est en lien avec la métacognition (Lafortune et Deaudelin, 2001). Il s'agit donc d'analyser, dans les transcriptions des interactions faites avec nos élèves, les moments où l'on distingue l'usage de la démarche cognitive et de la démarche métacognitive en utilisant des interactions métacognitives. Ces dernières nous aident à voir par quels moyens, quels questionnements l'enseignante tente d'amener les élèves vers une pensée métacognitive. Les questions principales qui ressortent de ces concepts sont les suivantes :

**Tableau 4 : analyse de la métacognition**

<b>Cognition</b> (Astolfi, 2008, Clerc & Martin, 2017)	<p>Qu'est-ce qui nous montre que l'élève est dans une démarche cognitive ?</p> <p>Quels processus de pensée sont mis en œuvre dans cette situation ?</p> <p>Quel est le raisonnement de l'élève ?</p>	
<b>Interactions métacognitives</b>	<p>Qu'est-ce qui nous montre que l'élève est dans une démarche métacognitive ?</p> <p>L'élève est-il conscient de ses démarches ?</p> <p>L'élève arrive-t-il à prendre de la distance avec l'apprentissage ?</p> <p>Le questionnement métacognitif est-il présent dans cette situation ?</p>	<p>L'élève fait-il référence aux habiletés métacognitives ? :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planification</li> <li>- Contrôle</li> <li>- Régulation</li> </ul>

	<p>Est-ce que l'enseignante questionne les élèves sur leurs démarches/ processus ?</p> <p>L'élève arrive-t-il à modifier son comportement/ sa démarche suite à l'intervention de l'enseignante ?</p> <p>Arrive-t-il à verbaliser ce qu'il fait ?</p>	
--	--	--

## AUTORÉGULATION

---

Le dernier axe représente la finalité vers laquelle nous tendons, c'est-à-dire l'autorégulation des élèves dans leurs apprentissages. En effet, suite aux interactions métacognitives, les élèves seraient capables de s'autoréguler dans leurs démarches. Nous avons analysé cet aspect en passant par les concepts de logique de cheminement/ d'apprentissage et des stratégies. Voici les questions établies :

**Tableau 5 : analyse de l'autorégulation**

<p><b>Logique de cheminement/ d'apprentissage</b> (Bautier, 2009)</p>	<p>L'élève reste-t-il dans le registre de faire ?</p> <p>Répond-il uniquement aux questions/ attentes de l'enseignante ?</p>
<p><b>Stratégies</b> (Boulet &amp; Savoie-Zajé, 2011)</p>	<p>L'élève est-il conscient de ses stratégies ? Comment le montre-t-il ?</p>
<p><b>Autorégulation</b> (Nader-Grobois, 2007, Focant, 2003, Cartier, Butler &amp; Janosz, 2007)</p>	<p>Est-ce que l'élève arrive à planifier ses actions ?</p> <p>Est-ce qu'il utilise les moyens mis à disposition ?</p> <p>Au cours de la mise en œuvre de sa planification, arrive-t-il à réajuster son processus de résolution ?</p> <p>Arrive-t-il à vérifier son processus de résolution ?</p>

La partie 1 (entretiens avec les PraFos et observations des PraFos) (voir Tableau 2 : grille horaire des différentes phases de la recherche, p, 28) n'a pas été analysée à l'aide des trois tableaux d'analyse des outils, de la métacognition et de l'autorégulation (Tableaux 3, 4 et 5, pp. 34 à 36), car la partie "entretiens" et "observations" n'est pas considérée au même titre que les autres données récoltées. Nous avons donc pris le soin de mettre en évidence ce qui nous paraissait pertinent dans les entretiens et ce qui ressortait dans les observations en lien avec les propos de nos PraFos. Cela nous a permis de voir où se situaient les élèves au niveau de la métacognition et de l'autorégulation.

L'analyse de la partie 2 (voir Tableau 2, p.28) s'est déroulée dans l'ordre suivant : Nous avons d'abord analysé les outils puis, par la suite, tout ce qui touche à la métacognition. Finalement, nous avons relevé tout ce qui est en lien avec l'autorégulation des élèves. Nous avons repris les interactions menées avec nos élèves lors des différentes phases de notre travail de recherche et les avons analysées selon les trois axes principaux. Nous avons, en effet, sélectionné les tours de parole qui nous paraissaient pertinents et avons eu recours aux trois tableaux explicités ci-dessus.

## **5. Résultats**

Nous avons décidé de séparer nos résultats en deux parties (voir Tableau 2, p.28). Dans la partie 1, nous retrouvons les résultats bruts des entretiens (5.1, p.38) et des observations (5.2, p.39) ainsi que l'analyse de ces derniers (5.2.2, p.42).

Dans la partie 2, il y a le moment enseignement (5.3, p.44), le moment de travail des élèves en groupes hétérogènes (5.4, p.47) et le moment de travail des élèves en individuel (5.5, p.51). Nous ne considérons pas la partie 1 des résultats au même titre que la partie 2 et nous tenons à le souligner. En effet, la partie 1 nous a permis de faire des recherches afin de nous familiariser avec le terrain et d'ainsi voir si nos PraFos mettent en pratique la démarche de métacognition avec les élèves. Effectivement, nous ne connaissions que depuis peu les classes dans lesquelles nous avons mené nos recherches. Nous nous sommes davantage concentrées sur la partie 2 des résultats et analyses. Cette dernière partie nous permettra d'étudier la progression des élèves face aux différentes tâches menées avec eux par rapport à la démarche métacognitive. Par ailleurs, cette partie est centrale, car elle nous permettra d'analyser dans quelle mesure les élèves ont acquis une autorégulation.

## **PARTIE 1**

---

### **5.1 Entretiens**

#### **5.1.1 Résultats bruts**

Tout d'abord, nous pouvons constater dans les entretiens (Annexe 3 : 3.1 et 3.2 p.66) qu'il n'y a pas de définition claire sur les interactions métacognitives pour nos praticiennes formatrices. Nos praticiennes formatrices les définissent par des exemples de questions pour amener l'élève à réfléchir sur son action.

Par rapport à l'usage des interactions métacognitives, toutes les deux soulignent le fait qu'elles doivent les guider, car les élèves n'arrivent pas à verbaliser leur processus ou leurs actions (1). Elles font appel à des pratiques comme leur faire relire l'énoncé, entourer la question, rechercher dans l'énoncé les informations qui pourraient être utiles, donner des exemples. Une des enseignantes précise qu'il est plus facile de faire usage des interactions métacognitives de manière collective en mathématiques et qu'il est également plus simple d'anticiper le questionnement dans cette discipline. Tandis que l'autre admet qu'elle n'arrive pas tout le temps à anticiper ce questionnement.

Dans le cadre de la résolution d'un problème mathématiques, une des enseignantes demande aux élèves de venir au tableau et de verbaliser leur démarche afin de permettre aux autres élèves de trouver la démarche qui leur convient. L'autre PraFo, utilise une des typologies des problèmes de Vergnaud (1991) : état initial - transformation - état final. Elle demande aux élèves d'entourer les éléments utiles dans la question.

Dans les deux cas de figure, elles mentionnent qu'il faudrait anticiper les difficultés des élèves afin de préparer des questions/ relances. Elles soulignent tout de même le fait qu'elles le font de manière spontanée grâce à leur expérience.

Face à une difficulté majeure de l'élève, les deux enseignantes font recours à un autre élève pour expliquer le problème avec ses mots. Elles demandent à l'élève ce qu'il a compris afin d'identifier l'obstacle.

Pour finir, elles soutiennent le fait qu'il y a une progression chez les élèves au niveau de l'autorégulation mais sans qu'ils en soient forcément conscients.

## 5.2 Observation

### 5.2.1 Résultats bruts

Dans cette partie, nous décrivons notre observation (Annexe 4 : 4.1 et 4.2 p.70) des élèves lorsqu'ils réalisent les différentes tâches. Nos tâches d'observation se sont faites sur une durée de deux périodes, car elles n'ont pas pu être terminées en une période. Ainsi, nous avons explicité quand il s'agit de la première et de la deuxième période. Une grille d'observation (Annexe 4 : 4.1 et 4.2 p.70) a été utilisée afin de guider notre regard.

Dans la classe de 6H de Sanja

#### **Période 1**

Pendant cette période 1, les élèves ont travaillé sur la tâche "Km 487" (Annexe 5 : 5.1, p.76). Il s'agissait de dénombrer les changements sur les affichages d'un compteur. Au début de la leçon, les élèves ont un moment individuel pour lire la consigne. S'ensuit un moment collectif où ils discutent des termes (comme « compteur ») et lisent le problème. Apparaît alors l'énonciation des termes "unités", "dizaines". Les élèves entrent rapidement dans la tâche. En principe, un élève essaie d'expliquer sa démarche à son camarade en dessinant sur la feuille. Il y a différentes stratégies, comme par exemple noter tous les chiffres jusqu'à 1'100 (487), aller de 10 en 10/ de 20 en 20, faire des coches pour chaque changement, etc.

Les élèves s'entraident, font ensemble. Puis, la PraFo propose d'utiliser le tableau des nombres qu'ils possèdent à la fin de leur classeur (2). Après un moment, il y a une mise en commun avec le tableau des nombres. Ils prennent les lignes une par une pour compter le nombre de changements et remarquent ainsi qu'il y a plus de changements quand la centaine change aussi. La PraFo leur demande comment ils ont fait, est-ce qu'ils ont compté à chaque fois. Deux élèves, qui avaient utilisé des couleurs dans le tableau, se rendent compte, après cette mise en commun, qu'ils vont pouvoir trouver la réponse plus rapidement en regardant où les centaines changent.

## **Période 2**

Les élèves commencent par reprendre le tableau des nombres en commun (ils abordent les nombres de changements de 487 à 500). La PraFo les guide pour être méthodique. À ce moment, elle donne une piste. Elle leur dit de continuer de compter les changements de 501 à 600 puis de 601 à 700 et ainsi de suite.

Deux élèves ont été questionnés sur leur manière de faire (3) :

- Une élève met des couleurs dans le tableau des nombres. Elle dit qu'elle préfère procéder ainsi et que cela lui permet de mieux voir. Elle n'arrive pas vraiment à expliquer.
- Une autre élève met également des couleurs dans le tableau, la même élève que lors de la première période. Elle organise ses couleurs selon le nombre de changements (une couleur pour 1 changement, une autre pour 2 changements et une autre pour 3 changements). Elle dit que le fait d'organiser les couleurs l'aide à voir tous les changements pour prendre le tout à la fin et calculer combien il y a de changements au total.

Pour la mise en commun finale, l'enseignante note le nombre de changements et demande comment ils vont faire pour savoir combien il y a de changements au total, pour répondre au problème. Une élève propose d'additionner ( $111 + 111$ , etc.). Une autre élève propose de faire des multiplications car ils ont déjà appris à faire une multiplication à un chiffre. L'enseignante affirme qu'il est effectivement plus simple de faire des multiplications.

Dans la classe de 3H de Lora

Il a été décidé avec la PraFo de faire le jeu/problème sur deux périodes distinctes afin de laisser les élèves s'imprégner du jeu car avec leur jeune âge, il est compliqué de prendre en compte tous les éléments importants de suite.

## **Période 1**

Pendant cette période 1, les élèves ont travaillé sur l'activité "Les chaudrons de la sorcière" (Annexe 6 : 6.1 p.81). Il s'agissait d'additionner les dés sans utiliser le terme de l'addition. Au début de la leçon, la PraFo a expliqué les règles du jeu, en disant qu'il fallait avoir le plus de jetons possible. Ensuite, elle a demandé à un groupe d'élèves de démontrer visuellement ce qu'il fallait faire afin de s'assurer que tous les élèves aient compris chaque étape du jeu (4). Les dés utilisés étaient des dés avec constellations.

Par la suite, la constitution des groupes a été faite de manière aléatoire. Un passage s’est fait auprès des groupes afin de voir comment ils se comportaient face au jeu/problème. Il faut savoir que c’est un jeu qui introduit l’addition, donc les élèves sont face à un problème même s’il est présenté en tant que jeu. Lors de cette première période, les élèves n’ont eu qu’à jouer et compter sur leurs doigts. Les élèves ne discutaient pas entre eux. Les seules remarques qui ressortent de leur conversation c’est le fait de faire faux, mais sans explications.

## Période 2

Nous avons refait le jeu dans l’après-midi. La PraFo a repris les consignes avec les élèves en collectif afin de voir si les règles étaient toujours connues des élèves. Nous nous sommes rendu compte que les élèves nomment déjà le terme de “plus” pour former l’addition des deux dés. Lors des explications, ils utilisaient pour la grande majorité, la formulation de l’addition : “Faut faire trois plus 4”.

La PraFo les a relancés dans le jeu dans les mêmes groupes que le matin. Les élèves discutaient entre eux, ils se corrigeaient sur la manière de faire, non plus sur le résultat (5).

“ Non, tu ne dois pas prendre le plus petit mais d’abord le plus grand”, cela fait référence au surcomptage afin d’additionner deux collections.

Finalement, la PraFo a demandé aux élèves de se remettre en cercle pour discuter à propos de la manière dont ils ont procédé. Elle a lancé les dés et ce sont le deux et le six qui sont ressortis.

Voici la conversation qu’il y a eu en collectif (Tableau 6, p.41) :

**Tableau 6** : Interaction en collectif dans la classe de 3H

TDP 1	ENS	Comment tu sais que 2 et 6 c’est 8. Comment vous avez fait dans votre tête ?
TDP 2	El 1	Compter tous les points.
TDP 3	El 2	D’abord le 6 et après le 2.
TDP 4	ENS	Est-ce qu’on est obligé de compter ?
TDP	El 3	Non, on peut faire des mathématiques.

5		
TDP 6	El 4	On sait que c'est 6 alors on fait 7, 8.
TDP 7	ENS	Comment vous faites pour savoir vite ?
TDP 8	El 3	On sait.
TDP 9	El 5	On a appris.
TDP 10	ENS	Mais comment vous faites dans votre tête ?
TDP 11	EL 6	On a d'abord reconnu le dé du 6, et on compte 2 avec les doigts. Mais on tient 6 dans la tête.
TDP 12	El 7	On ajoute le petit, on gagne du temps.

Ces tours de parole seront repris dans l'analyse.

### 5.2.2 Analyse des entretiens et des observations

Nous allons à présent analyser les techniques dont nos PraFos ont fait usage lors de nos observations et le comportement des élèves face à ces dernières, c'est-à-dire face aux questions métacognitives posées par nos PraFos, face à l'aide apportée, etc. Les résultats bruts de nos observations (Annexe 4 p.70) seront ensuite mis en lien avec les propos dits durant les entretiens (Annexe 3, p.66) dans le but de les analyser. Nous rappelons que les observations ont été faites sur les tâches suivantes : "Km 487" (Annexe 5 : 5.1, p.76) et "Les chaudrons de la sorcière" (Annexe 6 : 6.1, p.81). Dans notre analyse, nous mettrons donc des numéros qui se réfèrent aux résultats bruts des entretiens et des observations afin d'explicitier au mieux nos propos.

Tout d'abord, nous pouvons constater que le guidage, de la part des deux PraFos lors de nos observations, est présent tout au long de ces moments d'enseignement. Elles posent des

questions aux élèves dans le but de leur faire verbaliser leur processus ou leurs actions, comme mentionné dans les entretiens **(1)**.

Avec les 6H, nous pouvons voir que l'enseignante fait preuve d'étayage. En effet, elle les guide vers l'utilisation du tableau des nombres afin qu'ils puissent en faire usage à bon escient **(2)**. Nous constatons, par la suite, que des élèves ont réussi à réguler leur conduite et à expliquer la manière dont ils utilisent ce tableau. Certains ne sont pas encore aptes à expliquer l'utilisation de l'outil médiateur mis à disposition **(3)**.

Le guidage est davantage présent chez les 3H, notamment au début lors de l'explication de la consigne. L'enseignante demande à un groupe d'élèves de montrer visuellement ce qu'il faut faire. Cela est dû au fait qu'ils ne sont pas encore lecteurs **(4)**.

Dans les deux classes, nous percevons la présence de questionnements métacognitifs sur leur manière de procéder. Les enseignantes formulent leurs questions en demandant « comment » ils ont fait. Au niveau du langage, nous pouvons constater l'usage d'un vocabulaire plus simple chez les 3H. Par exemple, aux tours de parole 1 et 7 (Tableau 6 p.41) : « Comment vous avez fait dans votre tête ? Comment vous faites pour savoir vite ? » Par la suite, avec les 6H, nous pouvons voir que ce vocabulaire n'est pas forcément nécessaire pour que les élèves puissent répondre à la question.

Nous pouvons relever une certaine autorégulation de la part des élèves suite à des moments collectifs, de mise en commun. Comme les enseignantes l'avaient souligné dans les entretiens, les élèves ne se rendent pas forcément compte de cette autorégulation qui est pourtant présente chez certains. Dans la classe de 6H, ce moment se caractérise par l'explication de l'élève sur la raison de l'utilisation des couleurs dans le tableau des nombres. Chez les 3H, nous pouvons voir, entre les deux périodes, que certains ont acquis une certaine autorégulation sur la manière de faire qui leur permet de corriger leurs camarades. Ils ne pointent plus le résultat mais la procédure **(5)**.

La mise en commun entre les deux classes est différente. Chez les 3H, nous remarquons que cette étape se fait en cercle. Cette forme de mise en commun est privilégiée à cet âge pour que les élèves puissent exprimer leur démarche. Nous voyons que cette forme de mise en commun est moins présente chez les plus grands.

## **PARTIE 2**

---

Dans cette partie, nous allons vous présenter nos analyses de manière succincte et condensée. Toutefois, la totalité de nos analyses minutieuses et approfondies est présentée en annexe 11, p154. Nous garderons les sous-titres des annexes afin de mieux s’y repérer. Finalement, nous rappelons que lorsque nous utilisons le mot « enseignante » dans cette partie, ce mot se réfère à nous en tant que stagiaires dans la classe.

### **5.3 Enseignement**

#### **5.3.1 Analyse des résultats du moment d’enseignement 6H – classe de Sanja**

Nous sommes dans la tâche « La fête de la musique » (annexe 5 : 5.2 p.77). Il s’agissait ici de décomposer des nombres en centaines et en dizaines. L’enseignante a mis l’accent sur les questions qu’elles leur posaient ainsi que sur la représentation du problème. Elle a créé un tableau avec eux afin de les aider à structurer les informations : cantons, nombre de participants, nombre de sachets de 10, nombre de cartons de 100. Il y a eu une mise en commun des démarches et l’enseignante a profité de ce moment pour faire un exemple. La mise en commun finale des réponses s’est faite quelques jours après ce moment. La transcription complète se trouve en annexes (annexe 9 : 9.1 p.101).

#### **Analyse du point de vue des outils**

Du point de vue des outils (Tableau 3, p.34) nous pouvons voir dans les tours de parole, que l’enseignante verbalise fréquemment ses intentions. Au TDP 1, par exemple, elle met explicitement en évidence les questions qu’elle va poser aux élèves. On constate ensuite une forme de médiation lorsqu’elle suggère que ces questions peuvent être réutilisées. En effet, ce sont des types de questions que les élèves peuvent intérioriser et utiliser dans d’autres situations afin de s’aider. On voit, par la suite, que l’enseignante fait usage de la médiation par autrui, car elle leur propose une forme d’aide. Elle utilise le langage comme outil médiateur et le fait de manière consciente et volontaire.

<b>TDP 1</b>	Ens	Je vais vous poser un certain nombre de questions pendant la résolution de ce problème. Essayez d’être attentifs à ces questions parce que vous pourrez peut-être les réutiliser dans une autre situation. (...)
--------------	-----	--

### **Analyse du point de la métacognition**

Au niveau de la métacognition (Tableau 4, p.35), l'enseignante questionne les élèves de manière à les amener à réfléchir à l'utilisation du tableau dans la résolution du problème. Elle fait usage d'un questionnement métacognitif par lequel elle tente de connaître les démarches des élèves. L'enseignante insiste, tout au long, sur le fait qu'elle questionne les élèves sur leurs démarches et non sur les réponses. Elle tente de les amener vers la prise de conscience de leur démarche en donnant des exemples, comme au TDP 19.

<b>TDP 19</b>	Ens	Je vous demande de regarder le tableau juste quelques minutes. Certains ont déjà fini. Ce que je vous demande de faire, c'est de m'expliquer votre démarche. J'aimerais que vous vous rendiez compte de la démarche que vous utilisez. Si je vois juste un tableau avec les nombres, je ne sais pas si vous avez réellement compris. J'aimerais que vous réfléchissiez donc à cela. (...) J'aimerais donc que vous notiez si vous avez fait des dessins, des calculs.
-------------------	-----	---

### **Analyse du point de vue de l'autorégulation**

Au niveau de l'autorégulation (Tableau 5, p.36), nous remarquons que la plupart des réponses des élèves ne nous permettent pas de vérifier leur compréhension et de constater une autorégulation de leur part. En effet, il est difficile de dire s'ils répondent simplement à la question de l'enseignante ou s'ils sont conscients des enjeux d'apprentissage. L'enseignante aurait pu approfondir cet aspect en les questionnant davantage.

### **5.3.2 Analyse des résultats du moment d'enseignement 3H - classe de Lora**

Nous sommes dans la tâche « Grelin-grelin » (Annexe 6 : 6.2 p.82), les élèves ont eu les explications du jeu. Ensuite, ils devaient réfléchir à comment ils ont fait dans leur tête pendant qu'ils jouaient. Et finalement, nous sommes revenus à leur stratégie et à leur réponse possible sur la réflexion qu'ils se sont faite sur la résolution du problème. La transcription entière de cette analyse est en annexes (Annexe 10 : 10.1, p.119).

### **Analyse du point de vue des outils**

Dans ce moment d'enseignement, au niveau des outils (Tableau 3, p.34) l'enseignante s'assure de ce que les élèves ont compris en demandant, par exemple, « qui n'a pas compris les règles

du jeu ?». Tout au long des interactions, elle prend une posture d'étayage et non de contre-étayage. Effectivement, elle ne donne pas directement la réponse à ses élèves. Tout d'abord, elle commence par demander ce que l'élève a compris et, par la suite, elle sollicite ses autres élèves afin qu'ils puissent reformuler la consigne. Par ce biais, elle sollicite l'ensemble de la classe. Ainsi une médiation par les pairs de l'élève se met en place. À la fin, l'enseignante s'assure que son élève ait bien compris en lui demandant de reformuler les règles. Le langage est un outil très important dans cette partie comme nous venons de le voir. Il permet, de ce fait, une régulation au niveau de la compréhension et, également, une explicitation non visuelle sur les attentes de l'enseignante.

### **Analyse du point de vue de la métacognition**

Au niveau de la métacognition (Tableau 4, p.35), l'enseignante essaye de mettre en place des interactions métacognitives afin de guider ses élèves vers ce qu'elle attend. Elle met en avant le fait qu'elle veut savoir ce qui se passe dans leur tête lors de la résolution du problème : (Annexe 11 : 11.1.2 TDP 26, p.161)

<b>TDP 26</b>	ENS	(...) Donc pendant que vous faites les calculs. J'aimerais que dans votre tête, vous réfléchissiez à comment vous faites pour faire... trouver le résultat.
-------------------	-----	---

Cependant, les interactions qui sont présentes lors de ce moment d'enseignement sont pour la plupart d'ordre cognitif. Elles ne portent pas toutes sur la réflexion métacognitive. L'enseignante aurait pu, à certains moments, introduire une question qui aurait poussé l'élève à sortir de son explication au niveau cognitif et ainsi à le diriger dans une réflexion métacognitive. L'élève a tendance à répondre à l'enseignante en expliquant chaque étape qu'il a réalisée de manière physique. Les élèves disent souvent que les réponses viennent de manière automatique et c'est pour cela qu'ils n'arrivent pas à expliquer.

<b>TDP 82</b>	EL 6	/// Je crois que je me rappelle plus comment j'ai fait.
<b>TDP 83</b>	ENS	Comment ça se fait ?

<b>TDP</b> <b>84</b>	EL 6	J'arrive pas à expliquer. Ça vient tout seul dans ma tête.
-------------------------	------	--

L'enseignante conclut par une mise en commun en affirmant « qu'expliquer ce qui se passe dans la tête » est une tâche compliquée.

### **Analyse du point de vue de l'autorégulation**

Par rapport à l'autorégulation (Tableau 5, p.36), nous pouvons voir que les élèves sont le plus souvent dans une logique de cheminement. Ils exposent des consignes sur les règles de comportement ainsi que sur la posture à avoir dans un travail de groupe. L'objectif de la leçon n'est pas mis en avant comme on le souhaiterait. Une envie de gagner est souvent exprimée de la part d'un élève. Ce dernier est régulé par un de ses pairs. Effectivement, son camarade le guide en disant que ce n'est pas le but de jeu :

<b>TDP</b> <b>66</b>	EL 12	Bah il dit qu'il veut gagner mais ce n'est pas le but du jeu. Il faut savoir comment il faut faire.
-------------------------	-------	---

Au niveau des stratégies, les élèves disent qu'ils utilisent les doigts ou qu'ils ont fait des raccourcis de calcul. Pour certains, ils sont conscients de ces dernières et tiennent à le mettre en avant. Finalement, il n'y a pas d'autorégulation de la part des élèves. Cependant, il y a des régulations au niveau de leur réponse ou de leur vérification.

## **5.4 Groupes hétérogènes**

### **5.4.1 Analyse des résultats du moment en groupes 6H – classe de Sanja**

Nous sommes dans la tâche « Le salaire de la sueur » (Annexe 5 : 5.3 p.78). On suit les mêmes objectifs que la tâche « La fête de la musique ». Les élèves ont eu un moment pour lire le problème et réfléchir à leur démarche individuellement. Il y a eu une mise en commun puis, ils ont été répartis dans des groupes. Ainsi, il y avait six groupes de trois élèves prévus en amont. La transcription complète se trouve en annexes (Annexe 9 : 9.2 p. 105).

### **Analyse du point de vue des outils**

Au niveau des outils (Tableau 3, p.34), nous voyons que l'enseignante tente de pousser les élèves à la réflexion. Elle rend les choses explicites par les questions qu'elle pose. Par exemple, aux TDP 95 et 96, elle interagit avec l'élève de façon à ce qu'il se rende compte de sa démarche.

<b>TDP 95</b>	E1	Moi j'ai regardé sur eux parce qu'au début j'avais dessiné plein de billets, billets, billets.
<b>TDP 96</b>	Ens	Mais c'est aussi une démarche.

### **Analyse du point de la métacognition**

Du point de vue de la métacognition (Tableau 4, p.35), nous pouvons souligner le fait que l'enseignante amène les élèves à analyser la tâche dans le but de pouvoir planifier ce qu'ils vont devoir trouver et faire. Cela se voit aux TDP 1 et 7.

<b>TDP 1</b>	Ens	Même si c'est une information, dites-moi ce que vous avez compris du problème. De quoi il s'agit ? Je ne vous demande pas de résoudre le problème. J'aimerais juste vérifier ce que vous avez compris.
<b>TDP 7</b>	Ens	Exactement. Ça veut dire qu'ils reçoivent chacun leur salaire et là on vous demande combien de billets de 10 fr. chacun recevra-t-il ? Qu'est-ce que ça veut dire ? Qu'est-ce que vous pensez que vous devez faire ici ?

Nous voyons apparaître ce questionnement métacognitif qui accentue la prise de conscience de ses démarches. Effectivement, l'enseignante insiste sur le fait qu'une simple réponse ne suffit pas et qu'il faut expliciter ses démarches. Nous remarquons que cela aboutit de nombreuses fois à un raisonnement cognitif de la part de l'élève. Le questionnement métacognitif est fortement présent tout au long des interactions. L'enseignante tente de formuler les propos de l'élève autrement afin qu'il puisse verbaliser ses démarches.

### **Analyse du point de vue de l'autorégulation**

Au niveau de l'autorégulation (Tableau 5, p.36), nous constatons que certains élèves présentent davantage de facilité à planifier leurs actions que d'autres. Cela se remarque aux TDP 15 et 16 lorsque l'enseignante reprend l'énoncé pour mettre en avant le fait qu'il y a deux questions. En

effet, certains élèves ont directement « séparé » le problème en deux parties selon les deux questions tandis que d'autres sont partis dans une confusion.

<b>TDP 15</b>	Ens	J'ai pu passer voir ce que vous avez fait et je voulais juste qu'on reprenne l'énoncé ensemble, car je pense que c'est pas clair pour tout le monde. On a dit qu'il y avait deux questions. Qu'est-ce ça veut dire s'il y a DEUX questions ?
<b>TDP 16</b>	E6	Ça veut dire qu'on doit répondre une après l'autre.

Par rapport aux stratégies, nous voyons à certains TDP que des élèves utilisent une procédure qui est correcte mais ne l'explicitent pas jusqu'au bout. Nous remarquons que l'enseignante doit les questionner pour obtenir des informations. Les élèves sont peut-être conscients de leur stratégie mais ne le verbalisent pas concrètement. Cela a été le cas de nombreux élèves.

D'autres élèves, comme au TDP 44, appliquent une stratégie mais ne sont pas conscients. Nous pouvons dire que, dans ce cas, l'élève est dans une logique de cheminement. Il montre qu'il est dans le registre du faire en disant qu'il attend de corriger pour vérifier sa réponse.

<b>TDP 44</b>	E2	On attend qu'on corrige.
---------------	----	--------------------------

#### **5.4.2 Analyse des résultats du moment en groupes 3H - classe de Lora**

Nous sommes dans la tâche « Avec des dés » (annexe 6 : 6.3 p.84). L'enseignante leur a expliqué ce qu'il fallait faire. La consigne était de trouver toutes les solutions possibles. Il n'y a pas eu de consignes métacognitives afin de voir si l'élève allait mener une réflexion métacognitive de manière autonome. L'enseignante, en passant dans les groupes, leur disait de réfléchir sur la manière d'expliquer à leurs camarades. La transcription entière de cette analyse est en annexes (Annexe 10 : 10.2 p.130).

#### **Analyse du point de vue des outils**

Dans ce nouveau moment, l'enseignante utilise un autre outil (Tableau 3, p.34) que le langage pour aider ses élèves. Elle utilise le tableau noir qui est un outil médiateur à ce moment précis pour les élèves. Une demande d'autorisation pour l'utilisation de certaines stratégies est présente. Les élèves sont conscients des ressources qu'ils ont à disposition.

Par la suite, l'enseignante continue à utiliser le langage pour guider ses élèves. Elle continue d'avoir une posture d'étayage en demandant à un élève de reformuler le problème.

Dans cette partie, nous pouvons voir que le travail de groupe ne favorise pas forcément les interactions entre les élèves. Effectivement, une élève monopolise la parole dans son groupe et ne laisse pas ses pairs participer.

De plus, une autre régulation aurait pu être faite de la part de l'enseignante. Elle aurait pu les aiguiller dans la réflexion métacognitive en le disant au début de l'activité, car nous pouvons constater que les élèves ne sont pas moins dans une réflexion métacognitive que lors du moment d'enseignement.

### **Analyse du point de vue de la métacognition**

Comme dit précédemment, il y a un manque d'information de la part de l'enseignante sur la réflexion métacognitive (Tableau 4, p.35). On peut supposer que les élèves n'ont pas encore intégré cette manière de faire et c'est pour cela que cette dernière tente de guider les élèves dans une réflexion d'ordre métacognitif. Cependant, les réponses des élèves ne suivent pas cette visée.

Nous pouvons voir qu'il y a tout de même des étapes de vérification de la part des élèves. L'enseignante essaye également de mettre en avant la planification des élèves :

<b>TDP</b> <b>27</b>	ENS	Maintenant vous devez trouver une autre solution. À quoi vas-tu penser ? Comment vous allez faire ?
-------------------------	-----	---

### **Analyse du point de vue de l'autorégulation**

Au niveau de l'autorégulation (Tableau 5, p.35), nous constatons que, dans ce moment, les élèves sont plutôt dans une logique de cheminement. Effectivement, l'un d'eux veut juste retrouver le même résultat que son camarade, mais le raisonnement est faux. Il n'a pas compris l'objectif qui est visé. On ne peut pas voir de moment d'autorégulation venant des élèves dans cette partie.

## 5.5 Individuel

### 5.5.1 Analyse des résultats du moment individuel 6H – classe de Sanja

Pour ce moment, l'enseignante a choisi de travailler sur le prolongement du problème « Fête de la musique » (Annexe 5 : 5.4 p.79). Cette activité s'est réalisée individuellement. Les élèves étaient plongés dans un problème connu mais les questions étaient tournées différemment. C'est un bon moyen de vérifier la capacité d'autorégulation de l'élève. L'enseignante a interrogé plusieurs élèves mais a décidé de retenir les interactions avec trois élèves présentant des difficultés et deux ayant plus de facilité. La transcription complète se trouve en annexes (Annexe 9 : 9.3 p.114).

#### **Analyse du point de vue des outils**

Par rapport aux outils (Tableau 3, p.34), nous pouvons voir que le langage est utilisé pour communiquer. Il n'amène pas vraiment à la réflexion. L'enseignante cherche à obtenir des précisions. On peut voir que les élèves ont encore des difficultés à dire explicitement ce qu'ils font. Cela se ressent davantage chez les élèves qui ont des difficultés à résoudre le problème. Ainsi, nous pouvons dire que ces interactions n'amènent pas l'élève à décrire sa démarche ou encore sa pensée mais plutôt à répondre aux questions de l'enseignante.

#### **Analyse du point de la métacognition**

Au niveau de la métacognition (Tableau 4, p.35), nous pouvons remarquer que, dans l'ensemble, les élèves sont dans une démarche cognitive. Qu'il s'agisse d'élèves en difficultés, n'ayant pas trouvé la bonne réponse ou d'élèves ayant de la facilité, nous pouvons voir qu'ils ont des difficultés à expliciter leur réflexion. Aux TDP 1 à 4, nous voyons que l'enseignante tente, à travers un questionnement métacognitif, de comprendre la démarche de l'élève. Ce dernier est capable de verbaliser sa réponse, qui est tout à fait juste, mais pas les processus de pensée par lesquels il est passé durant la résolution.

<b>TDP 1</b>	Ens	Comment est-ce que tu as fait pour le premier ?
<b>TDP 2</b>	E1	Bah 7x100 ça fait 700 et 3x10 ça fait 30. J'ai additionné les deux.
<b>TDP 3</b>	Ens	Mais pourquoi est-ce que tu fais ces calculs ?
<b>TDP 4</b>	E1	Bah 7 cartons de 100 et 3 sachets de 10.

L'enseignante aurait pu davantage questionner les élèves sur leur manière de faire et non sur la réponse qu'ils leur donnent. Cela ne nous permet pas de voir, malgré les bonnes réponses, si les élèves sont conscients de leur démarche et s'ils sont capables de contrôler, d'examiner ce qu'ils sont en train de faire.

### **Analyse du point de vue de l'autorégulation**

Du point de vue de l'autorégulation (Tableau 5, p.36), nous en percevoir peu de la part des élèves dans ces TDP. Les élèves n'explicitent pas la manière dont ils planifient la résolution du problème ni la vérification de leur processus de résolution. Les interactions sont fortement guidées par l'enseignante. Cela se voit aux TDP 18 à 22. L'élève est capable de réguler son action mais grâce à l'aide des interactions de l'enseignante. Celle-ci aurait pu formuler des questions moins précises de manière à voir si l'élève arrive à s'autoréguler.

Ens	Est-ce que t'arrives à m'expliquer comment toi t'as fait ?
E3	J'ai remplacé le 1 par un 7 vu que c'est 7 cartons et du coup ça fait 700. Ici, j'ai fait pareil ( <i>pour 3 sachets de 10</i> ).
Ens	Mmh. Mais ça fait qu'en tout tu as combien d'insignes ?
E3	////
Ens	Donc là tu as dit qu'il y a 700, ok. Mais là, il y a 3 sachets, pas 7.

### **5.5.2 Analyse des résultats du moment individuel 3H - classe de Lora**

Nous sommes dans le prolongement de la tâche « Avec des dés » (Annexe 6 : 6.4 p.87). L'enseignante leur a présenté le problème auquel les élèves vont faire face. Le but étant qu'un des deux personnages de l'histoire gagne chaque partie de dés lancés. Certains dés sont imposés. Elle leur explique également qu'ils vont devoir expliquer de manière individuelle leur réflexion face à ce problème. Par la suite, ils seront appelés un à un au bureau afin d'expliquer comment ils ont fait. La retranscription entière de cette analyse est à l'annexe 10 : 10.3 p.139.

### **Analyse du point de vue des outils**

Par rapport aux outils (Tableau 3, p.34), nous remarquons que l'enseignante fait à nouveau usage du tableau pour expliquer le problème. Le tableau est donc un outil matériel. De plus,

elle utilise le langage pour bien expliciter ce qui doit être fait. Finalement, elle utilise l'ensemble de la classe afin d'expliquer à un élève qui n'a pas compris. Cette dernière est une médiation par autrui.

Au niveau du langage, l'enseignante a utilisé un langage restreint avec un élève. Cet élève étant non francophone, elle a dû utiliser des exemples proches de son environnement :

<b>TDP</b> <b>184</b>	ENS	Comment tu peux expliquer à ta maman, et ton papa ?
--------------------------	-----	---

Elle n'a pas généralisé comme pour les autres élèves où elle demandait comment ils avaient fait dans leur tête.

### **Analyse du point de vue de la métacognition**

Dans ce dernier moment consacré à cette recherche, nous pouvons voir, au niveau de la métacognition (Tableau 4, p.35), que les élèves n'ont pas atteint le niveau de réflexion attendu. Les élèves disaient souvent qu'ils avaient fait de manière automatique ou qu'ils avaient réfléchi. Un élève répétait simplement ce que l'enseignante disait.

Un autre élève était conscient qu'il n'arrivait pas à expliquer ce qui se passait dans sa tête. Il a même ajouté que cela était trop compliqué. Voici ce qu'il a dit :

<b>TDP</b> <b>89</b>	EL 12	(...) Loraa j'arrive pas à dire ce que y'a dans ma tête.
-------------------------	-------	---

<b>TDP</b> <b>91</b>	EL 12	Promis c'est dur.
-------------------------	-------	-------------------

Cet élève souligne la difficulté d'expliquer sa réflexion métacognitive. Il en est conscient.

### **Analyse du point de vue de l'autorégulation**

Dans cette dernière partie d'analyse, nous remarquons qu'il y a peu d'interactions qui montrent une certaine autorégulation (Tableau 5, p.35) de la part des élèves. Dans la transcription, nous n'en avons pas trouvé. De plus, les élèves ne montrent aucune utilisation de stratégies. L'enseignante les a fortement guidés avec ses questions pour avoir des réponses ou des explications. Même en posant des questions, les élèves nous montrent souvent peu d'intérêt

pour la résolution du problème en lui-même, ce qui nous laisserait deviner qu'ils sont dans une logique de cheminement et non dans une logique d'apprentissage. En effet, ils sont davantage focalisés sur la forme du problème, c'est-à-dire sur les règles, le matériel, etc. que sur le contenu.

## **5.6 Discussion des résultats**

Nous allons à présent faire une synthèse de nos analyses et comparer les deux degrés en fonction de nos trois axes : outils, métacognition et autorégulation (4.4 Techniques d'analyse des interactions, p.33).

Du point de vue des outils, nous avons remarqué que le langage est essentiel lors de ces différents moments. En effet, l'usage de ce dernier permet aux enseignantes d'explicitier ce qu'elles attendent des élèves.

L'enseignante de la classe de 3H s'appuie fréquemment sur les propos des autres élèves pour réexpliquer ou reformuler des consignes. Elle fait usage de la médiation par autrui.

Au niveau des outils médiateurs, nous pouvons dire que le principal outil est le langage (Bodrova & Leong, 2007). Les enseignantes ont également pris le soin d'explicitier les outils matériels et symboliques.

Par rapport à l'étayage (Bruner, 1983), nous constatons que les enseignantes tentent de ne pas faire à la place des élèves en reformulant ou en s'appuyant sur les propos des autres camarades. Chez les 3H, nous nous sommes rendu compte que le visuel est un élément important et que l'utilisation d'outils matériels est davantage présente.

Au niveau des interactions, nous avons pu remarquer que l'enseignante 6H guide fortement les interactions. L'enseignante 3H s'assure davantage de la compréhension des élèves en les questionnant et en utilisant des exemples de leur environnement proche afin d'illustrer ses propos.

Du point de vue de la métacognition (Lafortune et Deaudelin, 2001), nous avons pu voir que les enseignantes tentent de mener des interactions métacognitives en faisant usage de questionnement métacognitif, mais cela aboutit souvent à des réponses cognitives de la part des élèves. Nous le remarquons, car ils n'arrivent pas à expliquer. Ils disent que cela vient de manière automatique. Nous pouvons en conclure qu'ils ne sont pas forcément conscients de leur démarche ou qu'ils n'arrivent pas à mettre des mots dessus. Nous voyons que les

enseignantes tentent malgré tout de les faire prendre conscience de leur démarche ou processus. Elles insistent sur le fait que cela va plus loin que la simple réponse donnée. Par ailleurs, l'enseignante de 3H pousse les élèves à vérifier leurs résultats afin qu'ils puissent réguler leurs actions.

La plupart des élèves ne montrent pas qu'ils sont conscients de leur démarche. Les enseignantes les amènent à réfléchir à ce propos mais ils n'arrivent pas à prendre de la distance avec la résolution du problème. Nous voyons que chez les élèves de 3H, le terme de "tête" est utilisé pour expliciter le fait que les processus de pensée se passent à ce niveau-là et pour qu'ils comprennent qu'ils peuvent avoir un impact dessus. Cela demeure tout de même difficile pour la majorité.

Pour finir, nous allons aborder l'autorégulation des apprentissages. Tout d'abord, nous pouvons voir que certains élèves sont dans une logique de cheminement (Bautier, 2009). Les élèves de 6H le montrent lorsqu'ils communiquent simplement pour répondre à la question de l'enseignante tandis que les élèves de 3H essaient de trouver le résultat correct mais sans montrer leur raisonnement. Ils sont attentifs à tout ce qui est en lien avec le registre du faire (voir Tableau 1: Les différentes logiques, p.18).

Cependant, certains élèves parviennent à nous montrer qu'ils sont dans une logique d'apprentissage lorsqu'ils tentent d'expliquer leur stratégie. Elle n'est pas toujours explicitée jusqu'au bout. Néanmoins, il s'avère difficile de percevoir la logique dans laquelle les élèves se situent, car ils ne nous montrent pas à chaque instant qu'ils sont conscients de leur stratégie. Cela dépend du moment, du contexte, de la tâche, etc.

De nombreux élèves présentent des difficultés à s'autoréguler lorsqu'il s'agit de planifier ou de vérifier leurs actions. De manière générale, les interactions sont fortement guidées par les enseignantes. Nous percevons peu de traces d'autorégulation de la part des élèves. Chez les élèves de 3H, il n'y a pas d'explication de stratégie. La présence de l'enseignante est nécessaire pour de nombreux élèves.

## 6. Conclusion

Arrivant au terme de notre mémoire, nous pouvons à présent répondre à notre question de recherche qui est la suivante : « Comment mettre en place des interactions métacognitives favorisant l'autorégulation des élèves dans la résolution de problèmes mathématiques ? »

En effet, nous avons mis en place différentes phases dans le cadre de notre recherche afin d'aboutir à une manifestation d'autorégulation de nos élèves. La récolte de données auprès de nos PraFos et lors de nos observations nous a permis de nous familiariser avec le terrain et d'obtenir des informations supplémentaires. Cela nous a permis de mettre en place des moments où nous faisons usage des interactions métacognitives en collectif, en groupes et en individuel. Grâce à l'analyse de nos résultats, nous avons pu identifier divers éléments qui favorisent la mise en place d'interactions métacognitives dans le but d'une autorégulation.

Premièrement, nous pensons que le langage est un outil essentiel, car il permet l'explicitation et la verbalisation des processus de pensée. Selon Bodrova & Leong (2007), il s'agit également d'un moyen important permettant de s'approprier d'autres outils cognitifs.

Ensuite, les interactions métacognitives que nous avons menées, lors de nos moments d'enseignement, nous ont permis de nous rendre compte que la démarche cognitive et la démarche métacognitive étaient fortement liées. En effet, il est primordial d'explicitier avec les élèves les processus de pensée mis en œuvre lors d'une tâche afin d'avoir une réflexion sur ces derniers.

Nous avons également remarqué qu'il est important de travailler sur les stratégies avec les élèves. La prise de conscience de ces dernières nous paraît être un élément essentiel pour atteindre une autorégulation de ses apprentissages.

Ainsi, notre travail de recherche nous a permis de répondre partiellement à nos hypothèses. En effet, ces pratiques nous ont permis de voir une évolution sur les explications de nos élèves. Ils sont passés d'une réponse "simple", c'est-à-dire le résultat du problème, à une explication de leur démarche cognitive. Cependant, nous réalisons que la mise en place des interactions métacognitives devrait se faire sur une plus longue durée que le temps qui nous a été accordé en stage afin d'arriver à une réflexion métacognitive de la part des élèves. De ce fait, nous ne pouvons pas confirmer l'hypothèse suivante : "Les interactions métacognitives permettent aux élèves de s'autoréguler plus facilement". Pour reprendre les propos de Romainville (2007), une mise à distance consciente des apprentissages de la part des élèves demande un travail d'une certaine régularité sur la démarche métacognitive.

Nous allons à présent aborder les forces et les faiblesses de notre recherche. Tout d'abord, nous pensons que le fait d'avoir des degrés différents est autant une force qu'une faiblesse. C'est une force, car cela nous permet de voir comment réagissent des élèves de degrés totalement différents face à ce type d'interactions. Nous pensions voir une différence entre la classe de 3H et la classe de 6H. En effet, nous pensions que les élèves de 6H présenteraient une plus grande progression dans la réflexion métacognitive que les élèves de 3H. Cependant, nous n'avons pas constaté d'autorégulation de la part de nos élèves à la fin de notre travail recherche. Ainsi, c'est une faiblesse dans le sens où la différence d'âge nous empêche de voir si ce sont les pratiques mises en place qui ne leur ont pas permis d'atteindre une certaine autorégulation ou si cela est dû à leur âge.

Une autre faiblesse, dans ce travail de recherche, est le temps que nous avons à disposition. Si nous devons refaire cette recherche, nous le ferions sur une plus longue durée d'au moins une année afin de voir les réels effets de la mise en place de ces interactions métacognitives.

Malgré le peu de temps et grâce à la mise en place de nos différentes phases, nous avons pu constater une certaine évolution chez nos élèves. Ils se questionnaient davantage qu'au début de la recherche. Si nous avions eu plus de temps entre nos différentes phases de recherche, nous aurions pu également prendre de la distance par rapport à ce qui se passait concrètement en classe avec les élèves afin de réguler nos interactions la fois d'après.

Nous avons pu remarquer au travers de la lecture de nombreux articles que la métacognition est une composante essentielle qui permet aux élèves d'avoir une réflexion sur ce qu'ils font et ainsi de s'autoréguler. Cependant, et comme nous avons pu le voir au travers de notre recherche, son application en classe est plus complexe que ce que l'on imagine. Dias, Sermier Dessemontet et Déneraud (2016) mettent en avant dans leur article sur l'étayage dans la résolution de problèmes : « un constat relativement récurrent qui émerge de l'analyse des séquences est l'insuffisance des étayages visant à activer la métacognition, autrement dit à générer un discours réflexif chez les élèves ». Ainsi, nous nous demandons si nous pouvons, en tant qu'enseignantes, amener tous les élèves à verbaliser leurs stratégies et raisonnements grâce à un travail persévérant de longue durée ou si cela dépend également des élèves. Si nous faisons face à des élèves présentant des difficultés d'apprentissage, comment pouvons-nous activer cette réflexion métacognitive ? De plus, comment pouvons-nous transposer cette démarche métacognitive dans d'autres disciplines ? Ce sont des questions qui restent en suspens et que nous aimerions approfondir dans nos pratiques professionnelles futures.

## 7. Références

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing*.  
New York : Longman, pp. 67-168. HEP Lausanne, Traduction libre Anne Clerc
- Astolfi, J.-P. (2008). La saveur des savoirs. In J.-P. Astolfi (Ed.). *Disciplines et plaisir d'apprendre*. Paris : ESF. (chapitre 1 : pp. 7-54).
- Bautier, É., & Rochex, J. Y. (1998). *La expérience scolaire des " nouveaux lycéens " : démocratisation ou massification ?*.
- Bernstein, B. (1975b). *Langage et classes sociales. Codes socio-linguistiques et contrôle social*. Paris : Les Editions de Minuit.
- Bodrova, E. & Leong, D. J. (2007). *Les Outils de la pensée. L'approche vygotskienne dans l'éducation à la petite enfance*. Québec : Presses de l'Université du Québec. (parties 1 et 2 : pp. 7-139).
- Bodrova, E., & Leong, D. J. (2012). *Les outils de la pensée : l'approche vygotskienne dans l'éducation à la petite enfance*. Presses de l'Université du Québec, 289-304.
- Boulet, A., & Savoie-Zajc, L. (2011). *Les stratégies d'apprentissage à l'université* (Vol. 6). PUQ.
- Bourgeois, E. (2006). Les théories de l'apprentissage : un peu d'histoire. In E. Bourgeois & G. Chapelle (Eds). *Apprendre et faire apprendre*. Paris : PUF. (\*chapitre 1 : pp. 20-36).
- Brousseau, G. (1998). *La théorie des situations didactiques*. Grenoble : la Pensée Sauvage.
- Brun, J. (1990). La résolution de problèmes arithmétiques : bilan et perspectives. *Math école*, 141, 2-14
- Bruner, J. S., & Le, S. (1983). *Le développement de l'enfant : Savoir-faire, savoir dire*, Puf, Coll. Psychologie d'aujourd'hui.
- Bucheton, D. & Soulé, Y. (2009). Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : un multi-agenda de préoccupations enchâssées. *Éducation & didactique*, 3(3), 29-48.
- Cartier, S., Butler, D., & Janosz, M. (2007). L'autorégulation de l'apprentissage par la lecture d'adolescents en milieu défavorisé. *Revue des sciences de l'éducation*, 33(3), 601-622.
- Clerc, A. & Martin, D. (2017). *Apprentissage et développement (BP13ENS)* [Présentation PowerPoint]. Lausanne : HEPL.
- Clivaz, S. (2019). *Enseigner ... problèmes (BP53MAT)* [Présentation PowerPoint]. Lausanne : HEPL.

- Crinon, J. (2011). Les pratiques langagières dans la classe et la coconstruction des difficultés scolaires. In Rochex, J.-Y. et Crinon, J. *La construction des inégalités scolaires. Au coeur des pratiques et des dispositifs d'enseignement*, 57-76. Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- Danalet, C., Dumas, J-P., Studer, C., Villars-Kneubühler, F., (1999). Mathématiques : Livre de l'élève 4P, Edition : COROME.
- Danalet, C., Dumas, J-P., Studer, C., Villars-Kneubühler, F., (1999). Mathématiques : Livre du maître 4P, Edition : COROME.
- Demonty, I., Fagnant, A., & Lejong, M. (2013). *Résoudre des problèmes : pas de problèmes ! : Guide méthodologique et documents reproductibles-5/8 ans* (3e édition). De Boeck Éducation s.a.
- Demonty, I., Fagnant, A., & Lejong, M. (2013). *Résoudre des problèmes : pas de problèmes ! : Guide méthodologique et documents reproductibles-8/10 ans* (3e édition). De Boeck Éducation s.a.
- Dias, T., Sermier Dessemontet, R., & Dénervaud, S. (2016). Etayer les élèves dans la résolution de problèmes.
- Doly, A-M. (2006). Apprendre et comprendre ; place et rôle de la métacognition dans l'aide spécialisée. *Retz*, 83-124. 75014 Paris.
- Doly, A.-M. (2006). La métacognition : de sa définition par la psychologie à sa mise en oeuvre à l'école. In G. Toupiol (Ed.). *Apprendre et Comprendre*. Paris : RETZ. 83-124.
- Focant, J. (2003). Impact des capacités d'autorégulation en résolution de problèmes chez les enfants de 10 ans. *Education et francophonie*, 31(2), 45-64
- Gagniere, L. (2010). Comment inciter les régulations métacognitives pour favoriser la résolution de problèmes mal structurés ?. Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation de l'Université de Genève. Thèse n°459. Genève.
- Ging, E., Sauthier, M-H., Stierli, E., (1996), Livre du maître, Méthodologie 1P, Edition : COROME.
- Julo, J. (2002). Des apprentissages spécifiques pour la résolution de problèmes. *Grand n*, 69, 31-52.
- Kappeler, G. (2018). Enseignement et apprentissage (BP23ENS) [Présentation PowerPoint]. Lausanne : HEPL.
- Lenoir, Y. (2015). Quelle interdisciplinarité à l'école. *Les cahiers pédagogiques*.
- Lyon, A. C. (2006). Décision No 102. *Accès aux données du système scolaire à des fins de recherche*. URL : [Décision No 102 dessous](#).

- Maire Sardi, B. (2016). *Enseigner la catégorisation pour apprendre à catégoriser. Cahiers des sciences de l'éducation*, UNIGE.
- Mayer, R., & Saint-Jacques, M. C. (2000). L'entrevue de recherche. *Méthodes de recherche en intervention sociale*, 115-133.
- Nader-Grosbois, N. (2007). Régulation, autorégulation, dysrégulation: Pistes pour l'intervention et la recherche. Editions Mardaga
- Perrin, N & Serquin, G (2018). Introduction à la recherche en sciences de l'éducation (BP23REC) Lausanne. HEPL
- Rayou, P., & Bautier, É. (2009). Les inégalités d'apprentissage : programmes, pratiques et malentendus scolaires. Presses universitaires de France.
- Romainville, M. (2007). Conscience, métacognition, apprentissage : le cas des compétences méthodologiques. *La conscience chez l'enfant et chez l'élève*, 108-130.
- Romainville, M. (2000). Savoir comment apprendre suffit-il à mieux apprendre. R. Pallascio, L. Lafortune, *Pour une pensée réflexive en éducation, Québec, Presses de l'Université du Québec*, 71-86.
- Saint-Pierre, L. (1994). La métacognition, qu'en est-il ?. *Revue des sciences de l'éducation*, 20(3), 529-545.
- Saint-Laurent, L. (2008). *Enseigner aux élèves à risque et en difficulté au primaire (2e éd.)*. Boucherville, Canada : Gaëtan Morin, 277-320.
- Sarrazy, B. (2002). Les hétérogénéités dans l'enseignement des mathématiques. *Educational studies in mathematics*, 49 : 89-117.
- Schneuwly, B. & Dolz, J. (dir.) (2009) Des objets enseignés en classe de français. Rennes : PUR.
- Sensevy, G. (2009). Étude d'un enseignement de la lecture au cours préparatoire : esquisse d'articulation de divers types d'analyse. *Revue française de pédagogie*, 168, 39-58.
- Vergnaud, G. (1991). *L'enfant, la mathématique et la réalité : problèmes de l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire*. (4e éd.) Berne : P. Lang.
- Vianin, P. (2009). L'aide stratégique aux élèves en difficulté scolaire : comment donner à l'élève les clés de sa réussite. De Boeck Supérieur.
- Vygotski, L.S. (1934/1985). *Pensée et langage*. Paris : La Dispute. (\*chapitre 6 : Etude du développement des concepts scientifiques pendant l'enfance, pp. 271-413).

## **Annexes**

<b>Annexe 1</b>	<b>63</b>
<b>Annexe 2</b>	<b>65</b>
<b>Annexe 3</b>	<b>66</b>
<b>3.1 Transcription entretien n°1 avec PRAFO de 6H</b>	<b>66</b>
<b>3. 2 Transcription entretien n°2 avec PRAFO de 3H</b>	<b>68</b>
<b>Annexe 4</b>	<b>70</b>
<b>4.1 Grille d’observation 6H – Tâche « Km 487 »</b>	<b>70</b>
<b>4.2 Grille d’observation 3H – Tâche « Les chaudrons de la sorcière »</b>	<b>73</b>
<b>Annexe 5</b>	<b>76</b>
<b>5.1 Tâche 1 – 6H</b>	<b>76</b>
<b>5.2 Tâche 2 – 6H</b>	<b>77</b>
<b>5.3 Tâche 3 – 6H</b>	<b>78</b>
<b>5.4 Tâche 4 – 6H</b>	<b>79</b>
<b>Annexe 6</b>	<b>81</b>
<b>6.1 Tâche 1 – 3H</b>	<b>81</b>
<b>6.2 Tâche 2 – 3H</b>	<b>82</b>
<b>6.3 Tâche 3 – 3H</b>	<b>84</b>
<b>6. 4 Tâche 4 – 3H</b>	<b>87</b>
<b>Annexe 7</b>	<b>88</b>
<b>7.1 Planification : Enseignement 6H</b>	<b>88</b>
<b>7.2 Planification : Groupes 6H</b>	<b>91</b>
<b>7.3 Planification : Individuel 6H</b>	<b>94</b>
<b>Annexe 8</b>	<b>95</b>
<b>8.1 Planification : Enseignement 3H</b>	<b>95</b>
<b>8.2 Planification : Groupes 3H</b>	<b>97</b>
<b>8.3 Planification : Individuel 3H</b>	<b>99</b>
<b>Annexe 9</b>	<b>101</b>
<b>9.1 Transcription « Enseignement » de la classe de 6H</b>	<b>101</b>
<b>9.2 Transcription « Groupes » de la classe de 6H</b>	<b>105</b>
<b>9.3 Transcription « Individuel » de la classe de 6H</b>	<b>114</b>
<b>Annexe 10</b>	<b>119</b>
<b>10.1 Transcription « Enseignement » de la classe de 3H</b>	<b>119</b>
<b>10.2 Transcription « Groupes » de la classe de 3H</b>	<b>130</b>
<b>10.3 Transcription « Individuel » de la classe de 3H</b>	<b>139</b>
<b>Annexe 11</b>	<b>154</b>
<b>11. 1 Enseignement</b>	<b>154</b>
<b>11.1.1 Analyse des résultats du moment d’enseignement 6H – classe de Sanja</b>	<b>154</b>
<b>Analyse du point de vue des outils</b>	<b>154</b>

Analyse du point de la métacognition	157
Analyse du point de vue de l'autorégulation	159
11.1.2 Analyse des résultats du moment d'enseignement 3H - classe de Lora	161
Analyse du point de vue des outils	162
Analyse du point de vue de la métacognition	164
Analyse du point de vue de l'autorégulation	169
11.2 Groupes hétérogènes	171
11.2.1 Analyse des résultats du moment en groupes 6H – classe de Sanja	171
Analyse du point de vue des outils	172
Analyse du point de la métacognition	174
Analyse du point de vue de l'autorégulation	178
11.2.2 Analyse des résultats du moment en groupes 3H - classe de Lora	181
Analyse du point de vue des outils	182
Analyse du point de vue de la métacognition	185
Analyse du point de vue de l'autorégulation	187
11.3 Individuel	188
11.3.1 Analyse des résultats du moment en individuel 6H – classe de Sanja	188
Analyse du point de vue des outils	188
Analyse du point de la métacognition	191
Analyse du point de vue de l'autorégulation	193
11.3.2 Analyse des résultats du moment en individuel 3H - classe de Lora	196
Analyse du point de vue des outils	196
Analyse du point de vue de la métacognition	199
Analyse du point de vue de l'autorégulation	204

## Annexe 1

<b>Tableau 11.1</b>	
<b>Déficit cognitifs et difficultés en mathématique (suite)</b>	
<b>Déficit cognitif</b>	<b>Difficultés en mathématique</b>
Perception visuelle (suite)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Il inverse des chiffres (23 devient 32)</li><li>• Il a de la difficulté avec les directions (haut/bas, gauche/droit), ce qui lui cause des problèmes dans les calculs.</li></ul>
Perception auditive	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'élève a de la difficulté en calcul mental.</li><li>• Il a du mal à résoudre des problèmes donnés oralement.</li><li>• Il est incapable de compter selon une séquence.</li><li>• Il a de la difficulté à écrire les chiffres dictés.</li><li>• Il a de la difficulté avec les régularités dans les nombres.</li></ul>
Motricité	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'élève écrit lentement et forme mal les chiffres.</li><li>• Il a de la difficulté à écrire des chiffres dans de petits espaces sur une feuille.</li><li>• Il produit des travaux malpropres et difficiles à lire.</li></ul>
Mémoire à court et é long terme	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'élève met beaucoup de temps à apprendre les nouveaux éléments d'information et à mémoriser les tables d'addition et de multiplication.</li><li>• Il oublie des étapes dans un algorithme.</li><li>• Il ne se souvient pas de la signification des symboles.</li></ul>
Attention	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'élève néglige des détails visuels comme un signe ou un symbole.</li><li>• Il a de la difficulté à maintenir son attention tout au long des étapes d'un algorithme ou d'un problème qu'il doit résoudre.</li><li>• Il a du mal à maintenir son attention durant les leçons.</li><li>• Il ne termine pas son travail dans le temps requis.</li><li>• Il a de la difficulté dans les calculs à plusieurs étapes.</li><li>• Il ne finit pas des problèmes.</li></ul>
Langage	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'élève a de la difficulté à comprendre et à utiliser le vocabulaire mathématique.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il a du mal à verbaliser les étapes dans la résolution d'un problème ou d'un algorithme.</li> </ul>
Lecture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'élève ne comprend pas les problèmes écrits en mathématiques.</li> </ul>
Raisonnement abstrait	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'élève a de la difficulté à convertir une information numérique en une équation mathématique ou un algorithme.</li> <li>• Il a de la difficulté à comprendre les opérations ou les concepts abstraits.</li> <li>• Il donne des réponses qui ne sont pas plausibles (<math>10 + 9 = 109</math>)</li> </ul>
Stratégie cognitives et métacognitives	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'élève a de la difficulté à se représenter le problème à résoudre.</li> <li>• Il ne reconnaît pas les similarités entre les problèmes.</li> <li>• Il ne repère pas l'information superflue.</li> <li>• Il choisit mal et planifie difficilement les procédures de résolution d'un problème.</li> <li>• Il ne vérifie pas sa démarche et ses calculs.</li> <li>• Il a de la difficulté à gérer le processus de résolution de problèmes et les opérations à plusieurs étapes.</li> <li>• Il ne généralise pas ses compétences à des problèmes nouveaux ou légèrement différents de ceux qu'il a déjà rencontrés.</li> </ul>

Source : Adapté de Mercer et Pullent, 2005, p.489-490. cité par Saint-Laurent, 2008

## Annexe 2

### Encadré 11.2

#### **Comment favoriser la conscience métacognitive en mathématique**

- Rendez explicite la façon dont vous-même travaillez quand vous résolvez un problème. Les enseignants présentent souvent des solutions complètes et claires, mais ils ne font pas état des décisions qu'ils ont prises pendant la résolution. Montrez aux élèves que vous vous posez des questions telles que : « Est-ce que je devrais faire cela ? », « Est-ce que j'ai besoin de cette information ? », « Quelle est mon estimation de la réponse ? »
- Attirez l'attention sur différents aspects de la résolution de problèmes tels que :
  - Il faut du temps pour résoudre certains problèmes ;
  - Il peut y avoir plusieurs bonnes réponses ;
  - Il peut y avoir différentes façons de résoudre le problème.
- Encouragez les élèves à être conscients des stratégies qu'ils emploient et à réfléchir au sujet de leur compréhension mathématique :
  - Quelle sorte de problème mathématique préfères-tu ? Pourquoi ?
  - Quels sont les problèmes mathématiques les plus difficiles ?
  - Que fais-tu lorsque tu fais face à un problème mathématique que tu ne sais pas comment résoudre ?
  - Quelle erreur fais-tu le plus en mathématique ? Pourquoi ?

**Source :** Traduit de Reys et autres, 1998, p.27.

### Annexe 3

#### **3.1 Transcription entretien n°1 avec PRAFO de 6H**

**1. Selon vous, comment définiriez-vous les interactions métacognitives ? Avec vos élèves ?**

→ En mathématiques, par exemple, on aurait tendance à leur dire la réponse au lieu de leur demander « comment tu t’y prendrais ? ». Les interactions métacognitives c’est leur poser la bonne question pour les faire réfléchir sur ce qu’ils sont en train de faire.

**2. Faites-vous usage d’interactions métacognitives dans votre classe ? Utilisez-vous un type de questionnement qui permet de comprendre le raisonnement de l’élève, ses stratégies, etc. ? Par exemple : comment as-tu procédé ? Comment as-tu fait dans ta tête pour trouver ce calcul (3H) ?**

→ J’essaye mais au bout d’un moment, il faut guider. Je leur faire relire l’énoncé, entourer la question, rechercher dans l’énoncé les informations utiles sans leur dire de quoi il s’agit. Mais je pense que des fois je n’y arrive pas et je leur dis comment procéder.

**3. Si oui, dans quelle discipline et à quelle fréquence ? Dans quel but ? Pour permettre de poursuivre quel objectif d’apprentissage ? Si non, comment feriez-vous pour intégrer cela à votre enseignement ?**

→ En mathématiques. En français également dans l’analyse de la phrase. Ne pas leur dire par exemple : « C’est du pluriel, tu dois mettre quoi ? » Je leur faire relire la phrase, trouver le sujet, etc.

**4. Plus précisément, comment procédez-vous dans la résolution de problèmes mathématiques ?**

→ Le schéma (état initial – transformation – état final). Chercher la question, souligner, prendre les éléments utiles à la question et barrer les autres, encadrer/ entourer les informations qu’on a besoin. Relire l’énoncé, lui demander ce qu’il comprend dans l’énoncé au lieu de le laisser dire « je ne comprends pas ».

**5. Toujours dans le cadre de la résolution de problèmes : est-ce que ce sont des questions précises par rapport à la tâche (prévues à l'avance) ou est-ce que ce sont des questions « spontanées » ? Par exemple : dans la résolution de problèmes mathématiques, avez-vous des questions prévues à l'avance pour guider les élèves s'ils sont bloqués face à la tâche ou est-ce spontané ? Anticipez-vous ce genre de questions ?**

→ C'est spontané. Mais il faudrait se poser des questions avant. Dans la méthodologie, ils proposent des situations « problèmes » et les démarches possibles/ les idées.

**6. Comment faites-vous lorsque l'élève n'est pas réceptif aux interactions métacognitives ? Lorsqu'il ne comprend pas ou que cela ne semble pas l'aider ?**

→ Une de mes dernières solutions est de demander à un autre élève d'expliquer en lui disant de ne pas donner la réponse. Ils ont peut-être une autre manière d'expliquer qui les aidera plus. Il y a également le matériel, un support. Mais il peut même être utilisé avant. On peut également jouer la scène (le problème).

**7. Observez-vous une évolution dans l'apprentissage de l'élève et dans la manière de se poser des questions (face à un problème en mathématiques ou autre) ? Y a-t-il une autorégulation dans ses apprentissages suite aux interactions métacognitives ? C'est-à-dire, dans quelle mesure observez-vous que l'élève est capable de reprendre par lui-même les raisonnements proposés ?**

→ Cela dépend de l'élève. Certains élèves ne se rendent pas compte mais ils progressent quand même. C'est le but mais on n'y arrive pas toujours. On doit parfois adapter l'objectif pour les élèves qui n'y arrivent pas.

**8. Avez-vous quelque chose à rajouter par rapport à ce thème (interactions métacognitives) ?**

→ C'est intéressant et ça vaudrait la peine de se former pour.

### **3. 2 Transcription entretien n°2 avec PRAFO de 3H**

**1. Selon vous, comment définiriez-vous les interactions métacognitives ? Avec vos élèves ?**

→ Tous les moments d'échange avec les élèves sur comment ils ont fait pour arriver à ce résultat, les marches à suivre, ...

**2. Faites-vous usage d'interactions métacognitives dans votre classe ? Utilisez-vous un type de questionnement qui permet de comprendre le raisonnement de l'élève, ses stratégies, etc. ? Par exemple : comment as-tu procédé ? Comment as-tu fait dans ta tête pour trouver ce calcul (3H) ?**

→ J'aurais répondu par les exemples ! En utilisant un vocabulaire simple, je leur demande d'expliquer leur démarche (surtout en math). Mais c'est compliqué avec des jeunes élèves, ils donnent la réponse mais ont de la peine à expliquer le processus. En math je le fais en collectif et dans les autres branches de manière individuelle. Du coup en math je prépare le questionnement à l'avance, procédé de calcul, tactique pour gagner, ... dans les autres branches rien de systématique.

**3. Si oui, dans quelle discipline et à quelle fréquence ? Dans quel but ? Pour permettre de poursuivre quel objectif d'apprentissage ? Si non, comment feriez-vous pour intégrer cela à votre enseignement ?**

→ Tout dépend du sujet. Surtout, en math, par exemple leçon avec un nouveau jeu, échange avec la classe sur les tactiques et on reprend la leçon suivante (dans le but de progresser). L'objectif est donc de développer des stratégies gagnantes.

**4. Plus précisément, comment procédez-vous dans la résolution de problèmes mathématiques ?**

→ Explication des différentes techniques de résolution : dessin, schéma, calcul, ... Un élève montre au tableau comment il a procédé afin que chacun puisse trouver SA technique de résolution de problème. Petit à petit j'institutionnalise l'écriture du calcul.

**5. Toujours dans le cadre de la résolution de problèmes : est-ce que ce sont des questions précises par rapport à la tâche (prévues à l'avance) ou est-ce que ce sont des questions « spontanées » ? Par exemple : dans la résolution de problèmes mathématiques, avez-vous**

**des questions prévues à l'avance pour guider les élèves s'ils sont bloqués face à la tâche ou est-ce spontané ? Anticipez-vous ce genre de questions ?**

→ Oui, surtout dans les petits degrés. « Est-ce qu'on ajoute ou on enlève ? » « Donc on fait plus ou on fait moins ? ». Dans l'analyse a priori, j'anticipe les difficultés éventuelles et donc prépare les relances possibles. Surtout au début de ma carrière, j'avais besoin d'anticiper les questions. Au fil du temps je ne le fais plus, j'ai assez d'expérience pour ne pas le faire de manière systématique.

**6. Comment faites-vous lorsque l'élève n'est pas réceptif aux interactions métacognitives ? Lorsqu'il ne comprend pas ou que cela ne semble pas l'aider ?**

→ Je réessaie encore et encore... Je demande à un autre élève de lui réexpliquer ou alors je lui demande ce qu'il a compris, cela lui permet parfois d'identifier ce qu'il n'avait pas compris et de s'en sortir.

**7. Observez-vous une évolution dans l'apprentissage de l'élève et dans la manière de se poser des questions (face à un problème en mathématiques ou autre) ? Y a-t-il une autorégulation dans ses apprentissages suite aux interactions métacognitives ? C'est-à-dire, dans quelle mesure observez-vous que l'élève est capable de reprendre par lui-même les raisonnements proposés ?**

→ Oui, des automatismes se développent, surtout en 4P. Ils ont l'habitude de schématiser la situation et ensuite de poser le calcul. Souvent en début de 3P ils trouvent la réponse mais ne savent pas comment ils ont fait. En français cela est moins facilement observable.

**8. Avez-vous quelque chose à rajouter par rapport à ce thème (interactions métacognitives) ?**

→ Je me rends compte que j'en fais de manière automatique sans y réfléchir !

## Annexe 4

### 4.1 Grille d'observation 6H – Tâche « Km 487 »

Période 1 / Période 2

	OUI	NON	COMMENTAIRES
L'élève met-il du temps à entrer dans la tâche ?		X	Combien de temps ? Que fait-il ? Un court moment : ils discutent entre eux, partage d'idées.
L'élève utilise-t-il une/des stratégie(s) ?	X		Quels sont ses comportements ? Éventuellement demander à l'élève. El. 1 : note tous les nombres jusqu'à 1000 El. 2 : va de 10 en 10 puis de 20 en 20 El. 3, 4, 5, 6 : font des coches pour chaque changement El. 7,8 : font le lien après la mise en commun, mettent des couleurs dans le tableau selon le nb de changements  El. 3 additionne → je lui demande pourquoi → pour savoir cb de changement en tout El.1 fait des multiplications El. 11 → voulait additionner mais l'ens souligne le fait que c'est plus simple de faire des multiplications, surtout qu'ils ont appris
L'élève demande-t-il de l'aide à ses camarades ?	X		Demande-t-il la réponse ou la façon de procéder ? El. 4 : fait ce qu'élève 3 fait
L'élève demande-t-il de l'aide à l'enseignante ?	X		Demande-t-il la réponse ou la façon de procéder ? El. 2 : demande si on a le droit d'aller de 5 en 5, etc.

L'élève utilise-t-il du matériel pour résoudre le problème (jeton, boulier, ...) ?	X		<p>Comment utilise-t-il ce matériel ?</p> <p>Plusieurs é utilisent le tableau des nombres, mettent des couleurs, dessinent.</p> <p>La plupart des é utilisent le tableau des nb après la MC.</p>
L'élève pose-t-il des questions axées sur la métacognition (« comment procéder » au lieu de dire « je ne sais pas ») ?		X	<p>Comment répond-il aux questions ?</p> <p>Les élèves répondent plutôt aux questions de l'enseignante sur le nombre de changements du compteur.</p> <p>El. 9 : met des couleurs dans le tableau → je lui demande pourquoi → elle me dit qu'elle préfère, pour mieux voir mais n'arrive pas à expliquer pourquoi</p> <p>El. 7 → même question → elle me dit que le fait d'organiser les couleurs l'aide à voir tous les changements pour prendre le tout à la fin.</p>
Les élèves sont-ils réceptifs aux interactions métacognitives ? Ces questions les aident-ils à avancer dans la résolution du problème ?	X	X	<p>Noter le type de réponses des élèves.</p> <p>Certains élèves me montrent comment ils font avec le tableau.</p> <p>El. 9 : « C'est dur »</p> <p>Ens à El. 10 : « Qu'est-ce que t'as compris ? »</p> <p>El. 10 : « La ligne où il y a 12 changements et non 11 c'est parce que la centaine change »</p>

Autres :

- Au début : définition du terme « compteur », comparaison avec le compteur de la voiture, lecture du problème collective. Clarifications : 487 – 488 – 489 → à chaque fois 1 changement de chiffre mais de 489 à 490 → 2 changements
- Mise en commun intermédiaire : induction en erreur avec le + → ce n'est pas une addition. L'ens leur propose d'utiliser le tableau des nombres

- MC fin de leçon : l'ens demande le nb de changements sans dire les nb mais en montrant, elle les amène à parler d'unités/ dizaines/ centaines au lieu de simplement dire les nb. Elle les fait verbaliser leurs propos. Elle demande comment ils ont fait, s'ils ont compté à chaque fois.
- Mise en commun finale : l'ens demande combien de changements de 601 à 700 selon la logique utilisée pour trouver le nb de changements de 501 à 600 et ainsi de suite.
- Divers élèves participent.
- L'ens demande comment faire à la fin, quand on a trouvé tous les changements par ligne (selon le tableau des nb) → E1.3 « on peut faire une multiplication car on a déjà appris à faire avec 1 chiffre ». → Elle est consciente de ses ressources.

## 4.2 Grille d'observation 3H – Tâche « Les chaudrons de la sorcière »

Période 1 / Période 2

	OUI	NON	COMMENTAIRES
L'élève met-il du temps à entrer dans la tâche ?	X	X	Combien de temps ? Que fait-il ? Un élève rentre directement dans le problème en disant $2 + 5$ alors que les autres disent 2 et 5.  → Pour é 1, 4, 7 et 8 → compliqué alors que comprit la période 1.
L'élève utilise-t-il une/des stratégie(s) ?	X		Quels sont ses comportements ? Éventuellement demander à l'élève. Ils utilisent le surcomptage pour additionner plus rapidement les nombres. → Prendre le plus grand pour compter. Certains : les calculs de manière automatique. Pour les autres comptent tous les points des dés.
L'élève demande-t-il de l'aide à ses camarades ?	X		Demande-t-il la réponse ou la façon de procéder ? GR 3 : é 19 dit à é 15 que pas possible de faire le 1 avec deux dés pour ça pas possible d'avoir 1. → Auto-correction entre eux.  GR 4 : é 4 ne sait pas faire, alors é 19 lui explique à nouveau en donnant un exemple. GR 2 : un é aide un é en disant vérifie. Mais pas les autres qui demandent.
L'élève demande-t-il de l'aide à l'enseignante ?		X	Demande-t-il la réponse ou la façon de procéder ? GR 6 : Les élèves avaient de la peine à gérer leur groupe et à jouer, alors appeler l'enseignante mais rien sur le contenu. Pas vraiment.

L'élève utilise-t-il du matériel pour résoudre le problème (jeton, boulier, ...) ?			<p>Comment utilise-t-il ce matériel ?</p> <p>Les jetons sont un matériel inclus dans le problème/jeu.</p> <p>Ils utilisent les points des dés pour compter.</p> <p>Les doigts.</p>
L'élève pose-t-il des questions axées sur la métacognition (« comment procéder » au lieu de dire « je ne sais pas ») ?			<p>Comment répond-il aux questions ?</p> <p>Une élève a posé une question sur le contenu, pourquoi n'y a-t-il pas le 1.</p> <p>/ pas de questions ni sur contenu ni axée sur métacognition.</p>
Les élèves sont-ils réceptifs aux interactions métacognitives ? Ces questions les aident-ils à avancer dans la résolution du problème ?		X	<p>Noter le type de réponses des élèves.</p> <p>Comment t'as fait pour compter ? → On a fait des mathématiques.</p> <p>L'enseignante demande : comment vous faites pour savoir vite ? → On sait, on a appris.</p> <p>Comment tu sais que 3 et 1 → 4 ? Bah on compte les points.</p> <p>Comment tu fais pour faire sans compter les points ? → On peut faire des mathématiques.</p>

#### Autres :

- Au début explication du jeu, répartition des jetons. → Une partie ensemble pour que tout le monde voit comment faire.
- But : avoir le plus de jetons possible. Celui qui en a plus, il a perdu.
- Dés en constellations. Pour varier dés avec les chiffres.
- Les groupes ont changé de la période 1 à 2.
- L'enseignante rassemble les groupes et demande ce qu'ils ont retenu de ce jeu :
  - on peut savoir par cœur les calculs.
  - La photo du dé dans la tête et on ajoute le plus petit.

- Commencer par le plus grand nombre.
- Comment on peut l'écrire avec un crayon ce que vous avez fait ?
  - Les deux nombres et la croix suisse au milieu. (é22)
  - Faut mettre un égal pour dire que ça fait égale. (é14)
- é 18 : dit le plus grand qu'on puisse faire c'est 12 parce que  $6 + 6 = 12$ .
- L'E demande alors le plus petit ? → Bah 2 parce que deux dés. Et y'a pas de 1.

## Annexe 5

### 5.1 Tâche 1 – 6H

#### Km 487

Un compteur indique 00487. Il y aura 1 changement de chiffre entre 00487 et 00488, encore 1 changement entre 00488 et 00489, 2 changements entre 00489 et 00490, et ainsi de suite.



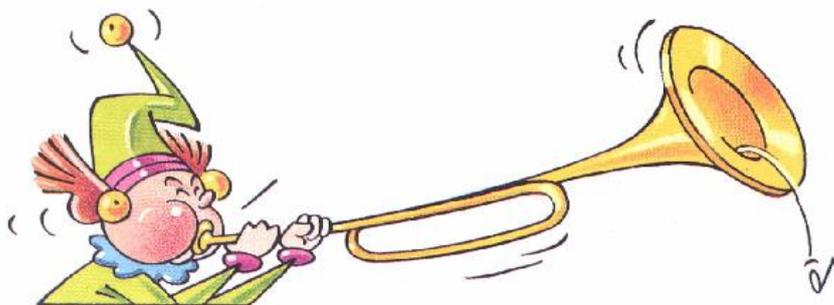
Combien y aura-t-il eu de changements de chiffres quand le compteur indiquera 01100?

## Fête de la musique

Pour la prochaine fête de la musique, chaque participant reçoit un insigne. Ces insignes sont livrés aux cantons par sachets de 10 ou par cartons de 100.

Canton	Nombre de participants
Valais	1040
Vaud	2420
Neuchâtel	900
Fribourg	1250
Berne	79
Genève	890
Jura	602

Combien de sachets et de cartons chaque canton doit-il commander pour ses participants?



### 5.3 Tâche 3 – 6H

## Le salaire de la sueur

Les Zalton ont demandé à recevoir leur premier salaire en billets de 10 fr.

- Axel reçoit 860 fr.
- Mac reçoit 1240 fr.
- Walter reçoit 1500 fr.
- Joseph reçoit 2000 fr.

Combien de billets de 10 fr. chacun des Zalton recevra-t-il?

Lorsqu'ils ont réuni leurs quatre salaires, Joseph propose à ses frères d'échanger toute la somme contre des billets de 100 fr.

Combien de billets de 100 fr. obtiendront-ils?



## 5.4 Tâche 4 – 6H

Mathématiques

6P

Prénom : .....

### Prolongement activité « Fête de la musique » LE p.39

---

**Consigne** : Relis l'énoncé du problème « Fête de la musique » puis réponds aux trois questions. Note tes calculs (dessins ou autre) ainsi que tes réponses dans l'encadré.

1. Combien d'insignes dans un stock de 7 cartons et 3 sachets ?

2. Combien d'insignes dans un stock de 23 sachets ?

3. À cause de quelques ennuis d'emballage, les insignes ne sont livrables que par sachets de 10.

Combien de sachets le canton du Jura doit-il commander pour ses participants ?

Canton	Nombre de participants
Valais	1040
Vaud	2420
Neuchâtel	900
Fribourg	1250
Berne	79
Genève	890
Jura	602

## Annexe 6

### 6.1 Tâche 1 – 3H

## Les chaudrons de la sorcière

### Description

Nombre d'élèves : 4

#### Matériel

- un plan de jeu, fichier de classe
- des jetons
- 2 dés

#### Règles

Au début du jeu, chaque joueur prend 6 jetons et en place un dans le chaudron numéro 7.

Puis, à tour de rôle, un joueur lance les dés, additionne les points et place un jeton dans le chaudron correspondant au total obtenu.

Si le chaudron contient déjà un jeton, le joueur le prend et rejoue, sauf lorsqu'il arrive sur le 7. Là, il pose de toute façon un jeton dans le chaudron, et c'est au joueur suivant de lancer les dés.

Quand un joueur n'a plus de jetons, une dernière chance lui est donnée : il peut lancer les dés encore une fois. S'il obtient 7, il prend tous les jetons du chaudron numéro 7. S'il obtient 12, il prend les jetons se trouvant dans tous les chaudrons, sauf le 7. S'il ne fait ni 7 ni 12, il est éliminé, et le jeu se termine.

### Gestion

#### Prolongement

Ce jeu peut servir à enrichir le répertoire collectif ou individuel, en servant de base aux recherches suivantes :

- quelles sont toutes les façons d'obtenir 7 avec 2 dés, d'obtenir 8, d'obtenir 12...
- pourquoi le chaudron 1 n'existe-t-il pas ?
- pourquoi le chaudron 7 a-t-il une place particulière ?
- ...

219

## 6.2 Tâche 2 – 3H

# Grelin-grelin

### Description

**Nombre d'élèves :** 2

#### Matériel

- un sac contenant de 10 à 15 billes

#### Règles

Un élève prend des billes dans la main droite et d'autres dans la main gauche. Il montre ses deux mains ouvertes en annonçant le nombre de billes de chaque main :

« J'ai 4 billes dans une main et 3 billes dans l'autre. »

L'élève joint les mains et ajoute :

« Grelin-Grelin, combien j'ai de billes dans mes mains ? »

Lorsque le second élève a répondu, le premier ouvre ses mains et ensemble ils comptent pour contrôler la réponse.

### Gestion

#### Déroulement

Le maître intervient auprès des élèves qui persistent dans une interprétation erronée de l'activité :

- l'élève répond en énonçant simplement l'un des deux nombres
- l'élève se rappelle combien il y en a et donne une réponse de la forme « quatre et trois »
- ...

en les plaçant avec des élèves qui n'ont pas rencontré ce genre de difficultés.

En cours de travail, on peut observer qu'un même élève utilise des démarches différentes en fonction des situations.

L'activité perd de son intérêt au moment où les élèves ne ressentent plus le besoin de contrôler avec les objets.

### Mise en commun

Cette phase doit permettre à chacun d'expliquer sa démarche pour trouver le nombre de billes que contiennent les mains. Parler de sa démarche représente un moyen de prendre conscience de la méthode utilisée et permet éventuellement aux autres de se l'approprier.

### Variables

- Pour les élèves qui désirent obtenir des sommes plus élevées, modifier la règle en ajoutant un carton. L'élève dit : « Il y a 5 billes dans le carton, j'en ai 6 dans la main droite et 4 dans l'autre. Je mets tout dans le carton. Combien y a-t-il maintenant de billes dans le carton ? »

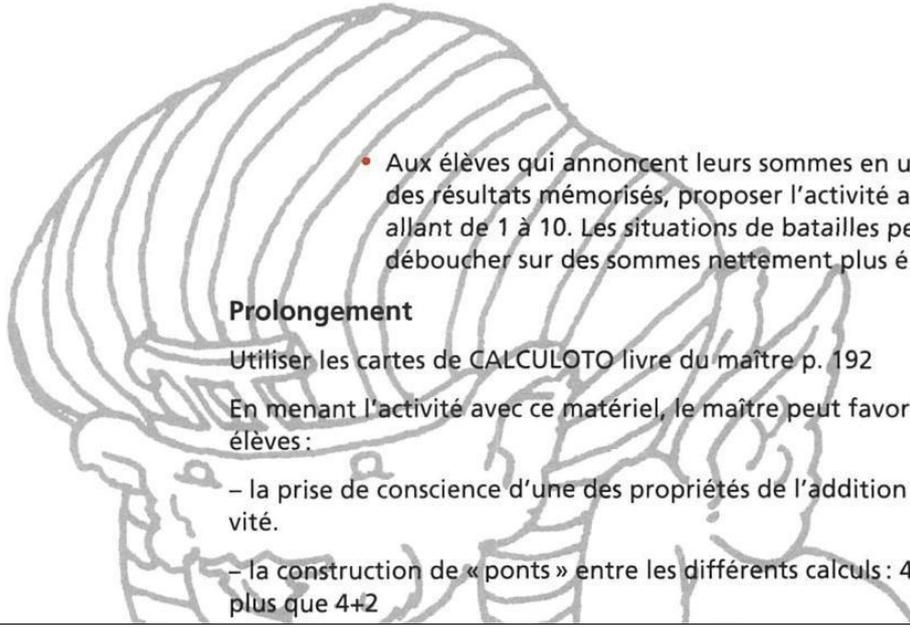
- Pour les élèves qui utilisent systématiquement le recomptage, garder un nombre constant de billes dans une main et varier le contenu de l'autre main.

L'élève peut mémoriser le nombre constant et ajouter celui qui varie en

---

### 6.3 Tâche 3 – 3H

---

- 
- Aux élèves qui annoncent leurs sommes en utilisant déjà des résultats mémorisés, proposer l'activité avec des cartes allant de 1 à 10. Les situations de batailles peuvent alors déboucher sur des sommes nettement plus élevées que 20.

#### **Prolongement**

Utiliser les cartes de CALCULOTO livre du maître p. 192

En menant l'activité avec ce matériel, le maître peut favoriser chez les élèves :

- la prise de conscience d'une des propriétés de l'addition : la commutativité.
  - la construction de « ponts » entre les différents calculs :  $4+3$ , c'est 1 de plus que  $4+2$
-

Par exemple :

- un dé montre toujours 2, l'autre varie. Quelles sont toutes les sommes que l'on peut obtenir ?
- un dé montre toujours 1, l'autre varie. Quelles sont toutes les sommes que l'on peut obtenir ?
- les deux dés ont la même valeur. Quelles sont toutes les sommes que l'on peut obtenir ?
- ...

### **Prolongements**

- livre du maître, fiche p. 216

Les élèves jouent 2 par 2.

### **Consigne**

Lancez chacun vos 2 dés, notez ce que vous avez obtenu.

Le gagnant de chaque lancer marque un point.

Celui qui a le plus de points après les cinq parties est le vainqueur.

- livre du maître, fiche p. 218

Les élèves travaillent individuellement.

### **Consigne**

Emilie joue avec Stéphane, elle gagne à tous les coups ! Complète les dés de Stéphane.

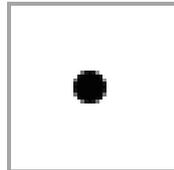
- livre du maître, fiche p. 217

Les élèves travaillent individuellement.

### **Consigne**

Julie joue avec Arthur, elle perd à tous les coups ! Complète les dés de Julie.

## Avec des dés

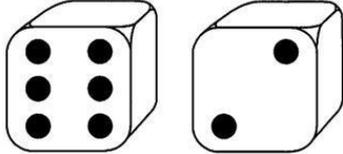


## 6. 4 Tâche 4 – 3H

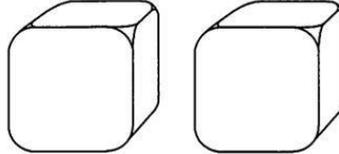
### Avec des dés !

Julie joue avec Arthur, elle perd à tous les coups !  
Complète les dés vides.

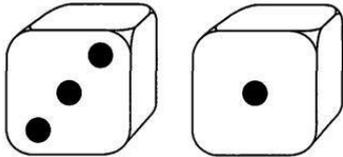
Julie



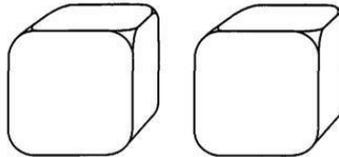
Arthur



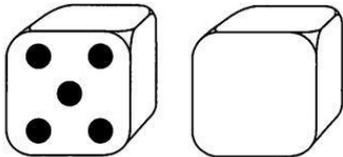
Julie



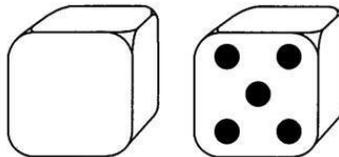
Arthur



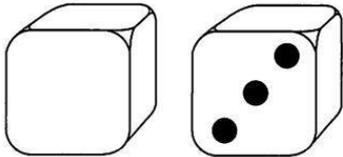
Julie



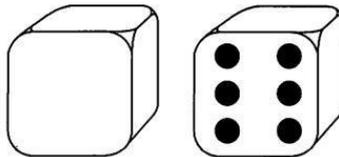
Arthur



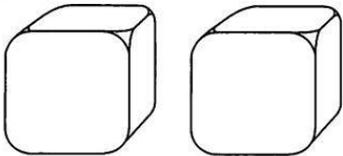
Julie



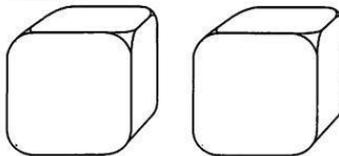
Arthur



Julie



Arthur



3

## Annexe 7

### **7.1 Planification : Enseignement 6H**

<b>Date :</b> 12 novembre 2019				
<b>Degré :</b> 6H				
<b>Nombre d'élèves :</b> 18				
<b>Durée :</b> 2 périodes				
<b>Objectif du PER :</b>				
MSN 22 — Poser et résoudre des problèmes pour construire et structurer des représentations des nombres rationnels.				
<b>Activité de l'enseignante</b>	<b>Activité des élèves</b>	<b>Durée</b>	<b>Matériel</b>	<b>Modalité</b>
<b>Première période</b> L'enseignante distribue la fiche et laisse un moment aux élèves pour lire et se plonger dans le problème. S'ensuit une discussion sur la compréhension du problème.	Les élèves lisent le problème et posent des questions de compréhension.	10-15 min	Problème « Fête de la musique » photocopie du livre de l'élève, p.39	Individuelle puis collective
L'enseignante demande aux élèves de retourner la fiche pour qu'ils construisent le tableau où ils vont noter les réponses	Les élèves réalisent le tableau qui leur servira de base pour résoudre le problème et identifient des moyens de se	5-10 min	Problème « Fête de la musique » photocopie du livre de l'élève, p.39	Collective

<p>ensemble (cantons, nb de participants, nb sachets de 10, nb cartons de 100). Elle les questionne sur la raison de cette démarche puis leur demande comment ils pourraient se représenter le problème.</p> <p>L'enseignante leur dit ensuite de commencer par les cantons de Neuchâtel et de Berne pour qu'ils puissent faire une mise en commun des démarches.</p>	représenter le problème.	10-15 min		En duo
<p>L'enseignante fait une mise en commun. Elle écrit les différentes démarches au TB. Ils vérifient ensemble.</p>	<p>Les élèves expliquent leur démarche et vérifient leur réponse à l'aide de la mise en commun.</p>	10 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problème « Fête de la musique » photocopié du livre de l'élève, p.39</li> <li>- TB</li> </ul>	Collective

<p>C'est à ce moment-là que l'enseignante fait la distinction, avec eux, entre « le chiffre des dizaines » dans un nombre et « combien il y a de dizaines ».</p> <p>Elle les laisse continuer.</p>				
<p><b>Deuxième période</b> (une semaine après)</p> <p>Au début, rappel de ce qui a été vu. L'enseignante laisse les élèves terminer le problème puis fait la mise en commun finale. A la fin, retour et discussion sur les représentations du problème.</p>				

## 7.2 Planification : Groupes 6H

**Date :** 29 novembre 2019 et 4 décembre 2019

**Degré :** 6H

**Nombre d'élèves :** 18

**Durée :** 2 périodes

**Objectif du PER :**

MSN 22 — Poser et résoudre des problèmes pour construire et structurer des représentations des nombres rationnels.

Activité de l'enseignante	Activité des élèves	Durée	Matériel	Modalité
<p><b>Première période</b></p> <p>L'enseignante laisse un moment individuel aux élèves pour lire le problème et réfléchir aux démarches.</p> <p>Lecture collective du problème.</p> <p>L'enseignante répond aux questions et demande aux élèves de commencer à résoudre le problème individuellement pour pouvoir confronter leur</p>	<p>Les élèves lisent le problème et posent des questions de compréhension.</p>	<p>Environ 10 min.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problème « Le salaire de la sueur » photocopié du livre de l'élève, p.51</li> <li>- TB</li> </ul>	<p>Collective</p>

démarche dans des groupes de trois.				
L'enseignante passe dans les rangs et questionne les élèves sur leur démarche.	Les élèves résolvent le problème individuellement.	Jusqu'à la fin de la période	Problème « Le salaire de la sueur » photocopié du livre de l'élève, p.51	Individuelle
<p><b>Deuxième période</b> Début activité en groupes lors de cette deuxième période suite à des explications qui ont pris plus de temps lors de la première période.</p> <p>L'enseignante commence en demandant aux élèves de reformuler le problème. Pour aider ceux qui en ont besoin, elle donne des exemples avec des nombres plus petits : « Combien</p>	Les élèves reformulent la consigne du problème afin de vérifier leur compréhension. Ils se préparent à partager leur démarche avec leur camarade.	Env. 10 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problème « Le salaire de la sueur » photocopié du livre de l'élève, p.51</li> <li>- TB</li> </ul>	Collective

de billets de 10 dans 25.- ? ».				
Discussions sur la manière de se représenter le problème.				
L'enseignante forme les groupes de trois et passe dans chaque groupe pour interagir avec eux. Mise en commun.	Les élèves interagissent entre eux et avec l'enseignante afin d'expliquer leur démarche.	Jusqu'à la fin de la période	Problème « Le salaire de la sueur » photocopie du livre de l'élève, p.51	En groupes

### 7.3 Planification : Individuel 6H

**Date :** 11 décembre 2019

**Degré :** 6H

**Nombre d'élèves :** 18

**Durée :** 1 période

**Objectif du PER :** MSN 22 — Poser et résoudre des problèmes pour construire et structurer des représentations des nombres rationnels.

Activité de l'enseignante	Activité des élèves	Durée	Matériel	Modalité
L'enseignante fait un rappel en questionnant les élèves sur le problème « Fête de la musique ». Elle leur distribue ensuite la fiche, leur laisse du temps pour lire et demande s'il y a des questions de compréhension.	Les élèves résument ce qu'ils ont fait lors de l'activité « Fête de la musique ». Ils posent des questions si besoin.	Env. 5-10 min.	- Fiche « Prolongement activité Fête de la musique LE p.39 » réalisée par l'enseignante - TB	Collective
L'enseignante passe dans les rangs pour interagir avec certains élèves sur leur démarche.	Les élèves verbalisent leur manière de résoudre le problème, leur démarche.	Env. 20-25 min.	Fiche « Prolongement activité Fête de la musique LE p.39 » réalisée par l'enseignante	Individuelle
À la fin de la leçon, l'enseignante reprend le problème pour faire une mise en commun.	Les élèves expliquent leur démarche et leur raisonnement. Ils vérifient leurs réponses.	10 min.	- TB	Collective

## Annexe 8

### 8.1 Planification : Enseignement 3H

<b>Date :</b> 15 novembre 2019 <b>Degré :</b> 3H <b>Nombre d'élèves :</b> 23 élèves <b>Durée :</b> 45 minutes <b>Objectif du PER :</b> MSN 13 – Résoudre des problèmes additifs... 6 ... en anticipant un résultat 7 ... en jouant (magasin, jeu de cartes, jeu de dés, ...)				
Activité de l'enseignante	Activité des élèves	Durée	Matériel	Modalité
Expliquer le déroulement du jeu. L'enseignante dit oralement comment va se dérouler le jeu.	Écouter les règles.	7 minutes	Jetons Sac pour les jetons	Collectif
Démonstration du jeu : demander à un élève de faire le jeu avec elle et s'assurer de la compréhension de tous les élèves.	Participation orale du jeu et observer comment jouent l'enseignante et l'élève désigné.	3 minutes	Jetons Sac pour les jetons	Collectif
Demander à un élève d'expliquer/ de	Expliquer ou écouter le déroulement.	2 minutes	/	Collectif

résumer ce qu'il faut faire.				
Ajouter la consigne sur la réflexion métacognitive « dans votre tête que se passe-t-il ».	Écouter la consigne supplémentaire qui leur est donnée.	3 minutes	/	Collectif
Passer vers les groupes pour réguler	Jouer au jeu et répondre à la question sur leur réflexion.	15 minutes	Jetons Sac pour les jetons	Par groupe de 2
Discussion autour du jeu. Introduire dans la discussion des questions métacognitives, aider les élèves à essayer d'explicitier leur procédure.	Expliquer comment ils ont procédé pour résoudre les calculs dans le jeu.	20 minutes	Jetons Sac pour les jetons	Collectif

## 8.2 Planification : Groupes 3H

**Date :** 29 novembre 2019

**Degré :** 3H

**Nombre d'élèves :** 23

**Durée :** 45 minutes

**Objectif du PER :**

MSN 13 – Résoudre des problèmes additifs...

6 ... en anticipant un résultat

7 ... en jouant (magasin, jeu de cartes, jeu de dés, ...)

Activité de l'enseignante	Activité des élèves	Durée	Matériel	Modalité
<p>L'enseignante explique le déroulement de la leçon :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Par groupe devoir trouver une solution au problème</li> <li>- Explication du problème : trouver toutes les solutions qu'on peut faire avec deux dés en ayant un dé bloqué à 1.</li> </ul>	<p>Les élèves écoutent ce qui est attendu d'eux.</p> <p>Poser des questions si les consignes ne sont pas claires.</p>	10 minutes	La feuille avec un dé 1 et un autre vide Tableau	Collectif

S'assurer de la compréhension des élèves sans leur donner la procédure.	Expliquer ce qu'il faut faire pendant le travail de groupe.	5 minutes	La feuille avec un dé 1 et un autre vide	Collectif
Mise en place des groupes	Se mettre en place selon les consignes de l'enseignante.	3 minutes	/	Collectif
L'enseignante passe dans les groupes pendant le moment de résolution et pose des questions sur comment les groupes procèdent.	Discuter avec ses camarades et essayer de trouver une procédure afin de l'expliquer par la suite à la classe. Faire des essais.	15-20 minutes	La feuille avec un dé 1 et un autre vide Dés	Par groupe
Mise en commun avec tous les groupes. → L'enseignante essaiera de les guider dans leur réflexion.	Expliciter leur procédure. Essayer de trouver comment ils ont fait et quelle est la solution exacte.	15- 20 minutes	La feuille avec un dé 1 et un autre vide Tableau	Collectif

### 8.3 Planification : Individuel 3H

<p><b>Date :</b> 6 décembre 2019</p> <p><b>Degré :</b> 3H</p> <p><b>Nombre d'élèves :</b> 23 élèves</p> <p><b>Durée :</b> moins de 45 minutes par élèves mais d'autres activités en parallèle en attendant leur passation</p> <p><b>Objectif du PER :</b></p> <p>MSN 13 – Résoudre des problèmes additifs...</p> <p>6 ... en anticipant un résultat</p> <p>7 ... en jouant (magasin, jeu de cartes, jeu de dés, ...)</p>				
Activité de l'enseignante	Activité des élèves	Durée	Matériel	Modalité
<p>L'enseignante explique ce qu'elle attend des élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Résoudre le problème de la fiche.</li> <li>- Et savoir comment expliquer ensuite à l'enseignante de manière individuelle.</li> </ul>	<p>Écouter les consignes et ce qui est attendu de lui.</p>	10 minutes	<p>p.217 du livre du maître</p> <p>« Avec des dés ! »</p>	Collectif
<p>L'enseignante explique la consigne de l'activité et s'assure de la compréhension des élèves en demandant à un</p>	<p>Poser des questions si quelque chose n'est pas compris.</p> <p>Expliquer par ses propres mots la</p>	5 minutes	<p>p.217 du livre du maître</p> <p>« Avec des dés ! »</p>	Collectif

élève de reformuler par ses propres mots, sans dire comment résoudre le problème.	consigne du problème.			
Distribuer la feuille et laisser le temps nécessaire à la réalisation de l'activité.	Résoudre le problème et réfléchir à comment il va expliquer sa/ses procédure-s à l'enseignante.	20 minutes	p.217 du livre du maître « Avec des dés ! »	Individuel
Demander à chaque élève de venir à tour de rôle au bureau afin d'expliquer leur procédure de résolution.	Expliquer comment il a résolu le problème. Expliciter de manière claire les étapes.	5-6 minutes par élèves	p.217 du livre du maître « Avec des dés ! »	Enseignante et un élève

## Annexe 9

### **9.1 Transcription « Enseignement » de la classe de 6H**

<b>TDP 1</b>	Ens	<p>Je vais vous poser un certain nombre de questions pendant la résolution de ce problème. Essayez d'être attentifs à ces questions parce que vous pourrez peut-être les réutiliser dans une autre situation.</p> <p><i>Lecture du problème individuelle puis discussion de la compréhension du problème en collectif.</i></p> <p>Je vous ai fait une copie pour que vous puissiez écrire dessus. Donc je vais vous demander maintenant de retourner la feuille et on va faire un tableau ensemble.</p>
<b>TDP 2</b>	Ens	Pourquoi est-ce que vous pensez que je vous ai demandé de faire un tableau comme cela ?
<b>TDP 3</b>	E1	Parce que c'est plus facile pour nous.
<b>TDP 4</b>	Ens	Pourquoi est-ce que c'est plus facile ?
<b>TDP 5</b>	E1	C'est plus facile pour nous parce qu'après il y a des lignes pour séparer ce qu'on fait, on sait ce qu'on fait.
<b>TDP 6</b>	Ens	Exactement. C'est pour vous aider à organiser les informations.
<b>TDP 7</b>	E2	Mais après comment on va faire pour Berne ? Parce qu'il y a 79 participants donc on peut pas faire des cartons de 100.
<b>TDP 8</b>	Ens	<p>Alors on n'est pas encore dans le problème. Pour l'instant on regarde la consigne et comment organiser les informations. Mais c'est très intéressant ce que tu dis, retiens ta question.</p> <p>Si je reviens à la question, comment est-ce que je pourrais faire pour m'aider à représenter le problème ? Est-ce que vous avez une idée ? Il y a des sachets de 10, de 100... //// Il y a juste E3 qui a une idée ?</p>

		Ok. Je vous laisse plus de temps pour y réfléchir. Vous pouvez faire cela à deux.
<b>TDP 9</b>	Ens	J'aimerais maintenant savoir vos démarches, comment vous vous y êtes pris. On commence avec le canton de Neuchâtel. Il y a 900 participants (écrit au tableau). E4 dis-moi.
<b>TDP 10</b>	E4	Il y a 9 paquets de 100.
<b>TDP 11</b>	Ens	Alors je ne te demande pas la réponse. Je te demande comment vous avez fait pour savoir. Pour l'instant, je ne vais pas dire si c'est juste ou faux.
<b>TDP 12</b>	E4	On a fait des fois. On a calculé combien de fois 100 dans 900. Et on a calculé combien de fois 100 fait 900.
<b>TDP 13</b>	Ens	Donc vous avez fait combien de fois $100 = 900$ . Ok. Et ensuite pour vérifier, comment vous avait fait ?
<b>TDP 14</b>	E4	On a calculé de tête.
<b>TDP 15</b>	Ens	Mais quel est le calcul que vous avait fait ?
<b>TDP 16</b>	E4	Bah 900 divisé par 100.
<b>TDP 17</b>	Ens	D'accord. Quelqu'un d'autre ? Quelqu'un a procédé différemment ou de la même manière ? E3.
<b>TDP 18</b>	E3	Nous on regardait s'il y avait des dizaines, des centaines. S'il y avait pas de centaine on savait qu'on devait prendre des sachets de 10 et s'il y avait des centaines on savait qu'on allait prendre les cartons de 100.
<b>TDP 19</b>	Ens	Mmmh. Plus précisément pour celui-là, comment vous avez fait ?
<b>TDP 20</b>	E3	On a vu qu'il y avait 9 centaines.
<b>TDP 21</b>	Ens	Ok. Quelqu'un d'autre ?
<b>TDP 22</b>	E2	Bah on peut faire $9 \times 1$ pi si ça fait 9, on sait que ça fait 900. Donc ça fait $9 \times$ ...
<b>TDP</b>	Ens	Donc après tu rajoutes les zéros ? C'est ça que t'as fait ?

<b>23</b>		
<b>TDP 24</b>	E2	Ouais.
<b>TDP 25</b>	Ens	Ok. Est-ce que quelqu'un a utilisé une autre démarche ? ( <i>Pas de réponse</i> ) Alors effectivement, ici, il y aura 9 cartons de 100 donc vous pouvez mettre dans le tableau à côté de Neuchâtel.
<b>TDP 26</b>	Ens	Quand je vous ai demandé au début comment est-ce qu'on pourrait se représenter le problème, est-ce que ça vous parle maintenant ? Comment est-ce qu'on pourrait se représenter des sachets ou des cartons ? Pour vous aider à vérifier.
<b>TDP 27</b>	E2	On peut dessiner.
<b>TDP 28</b>	Ens	Effectivement, on pourrait imaginer que j'ai un carton, là un autre (dessiner au tableau). Est-ce que vous avez une autre idée ?
<b>TDP 29</b>	E4	On peut utiliser des sachets.
<b>TDP 30</b>	Ens	Oui, effectivement. Une autre idée ?
<b>TDP 31</b>	E5	Les blocs. De dix, de cent.
<b>TDP 32</b>	Ens	Oui, très juste. Je vais les mettre à disposition pour ceux qui en ont besoin. Je vous laisse donc continuer.
<b>TDP 33</b>	Ens	Je vous demande de regarder le tableau juste quelques minutes. Certains ont déjà fini. Ce que je vous demande de faire, c'est de m'expliquer votre démarche. J'aimerais que vous vous rendiez compte de la démarche que vous utilisez. Si je vois juste un tableau avec les nombres, je ne sais pas si vous avez réellement compris. J'aimerais que vous réfléchissiez donc à cela. Par exemple, moi j'aurais fait comme E4 et E6 et je me serais dit « combien de fois 100 fait 900 ? ». Pour vérifier, j'aurais fait une multiplication (9x100). En faisant le calcul, je me serais rendu compte. J'aimerais donc que vous notiez si vous avez fait des dessins, des calculs.

		J'ai entendu quelqu'un dire « on n'a pas de démarche ». Mais cela n'est pas possible. Il y a bien un moyen, un calcul, un dessin ou peu importe qui vous a aidé à trouver la bonne réponse.
--	--	---

## 9.2 Transcription « Groupes » de la classe de 6H

Pour ce moment, les élèves ont d'abord un moment individuel pour lire le problème et réfléchir à leur manière de procéder. Il y a ensuite une lecture collective où les élèves ont l'occasion de vérifier leur compréhension. Puis, ils se lancent dans la résolution du problème individuellement pour pouvoir, par la suite, comparer leur démarche par groupe de trois.

Contexte :

Mise en commun, après que les élèves aient pris un moment pour lire le problème et pour réfléchir à leur démarche, afin de vérifier la compréhension du problème.

<b>TDP 1</b>	Ens	Même si c'est une information, dites-moi ce que vous avez compris du problème. De quoi il s'agit ? Je ne vous demande pas de résoudre le problème. J'aimerais juste vérifier ce que vous avez compris.
<b>TDP 2</b>	E1	Euh /// bah // par exemple Axel il a 860 fr. et avec les billets de 100 on doit faire 860.-.
<b>TDP 3</b>	Ens	Alors je ne suis pas sûre d'avoir compris. Tu me dis qu'Axel reçoit 860 fr. Qu'est-ce que c'est ?
<b>TDP 4</b>	E2	C'est son salaire.
<b>TDP 5</b>	Ens	Ok. Donc ils reçoivent chacun leur salaire. Quelle est la question qu'on vous pose ?
<b>TDP 6</b>	E3	Combien de billets de 10 fr. chacun des Zaltou recevra-t-il ?
<b>TDP 7</b>	Ens	Exactement. Ça veut dire qu'ils reçoivent chacun leur salaire et là on vous demande combien de billets de 10 fr. chacun recevra-t-il ? Qu'est-ce que ça veut dire ? Qu'est-ce que vous pensez que vous devez faire ici ?
<b>TDP 8</b>	E4	On doit // on peut diviser par 10.
<b>TDP 9</b>	Ens	Alors je ne te demande pas la procédure mais ce qu'on te demande de trouver.
<b>TDP 10</b>	E4	Combien de billets de 10 Axel il va recevoir par exemple.
<b>TDP 11</b>	Ens	Oui, ok.

*Clarification de la consigne.*

<b>TDP 12</b>	Ens	Réfléchissez à ce qu'on avait fait la dernière fois. Essayez de vous souvenir des questions qu'on s'est posées. J'avais insisté sur quelque chose la dernière fois, est-ce que vous vous souvenez ? Certains avaient rempli le tableau (cartons/ sachets) mais est-ce que ça suffisait ?
<b>TDP 13</b>	E5	Il fallait expliquer comment on avait fait.
<b>TDP 14</b>	Ens	Maintenant vous allez devoir travailler individuellement. Essayez de le résoudre tout seul. Ensuite, je vous mettrai par groupe de trois et vous allez devoir comparer vos démarches.

Contexte :

Reprise de l'énoncé suite à la rencontre d'une confusion.

<b>TDP 15</b>	Ens	J'ai pu passer voir ce que vous avez fait et je voulais juste qu'on reprenne l'énoncé ensemble car je pense que c'est pas clair pour tout le monde. On a dit qu'il y avait deux questions. Qu'est-ce ça veut dire s'il y a DEUX questions ?
<b>TDP 16</b>	E6	Ça veut dire qu'on doit répondre une après l'autre.
<b>TDP 17</b>	Ens	Exactement. Et certains confondent avec l'exercice qu'on a fait la semaine passée (Fête de la musique) où il faut trouver combien il y a de billets de 10 et de billets de 100. Attention ! C'est pas les mêmes questions.

Contexte :

Passage dans les groupes. Interactions langagières avec les six groupes de trois.

**Groupe 1**

<b>TDP 18</b>	Ens	Alors, moi j'aimerais savoir comment vous avez fait du coup. Peut-être un par un.
<b>TDP 19</b>	E1	Pour les billets de 10, on a enlevé un zéro et ça fait le résultat.

<b>TDP 20</b>	Ens	Donc E2 toi tu as aussi fait comme ça ?
<b>TDP 21</b>	E2	Oui.
<b>TDP 22</b>	Ens	Et comment est-ce que tu peux être sûre que c'est juste ?
<b>TDP 23</b>	E2	Après j'ai fait $860 \times 10$ ///
<b>TDP 24</b>	E1	Moi j'ai fait ...
<b>TDP 25</b>	Ens	Ok, alors je vois qu'il y a un petit souci. Tu parles du « zéro » mais est-ce que tu comprends ?
<b>TDP 26</b>	E1	Moi j'ai mis ma réponse $\times 10$ et ça m'a fait le résultat.
<b>TDP 27</b>	Ens	Alors est-ce que tu peux expliquer depuis le début ? Imagine que moi, je ne comprends pas du tout le problème. Tu me dis que tu enlèves le zéro mais je ne vois pas vraiment de quoi tu parles. Essaie de m'expliquer, comme si je ne comprenais rien du tout, comment tu as fait.
<b>TDP 28</b>	E1	Bah il a reçu 860 fr.
<b>TDP 29</b>	Ens	Ok, donc ça c'est le salaire.
<b>TDP 30</b>	E1	J'ai mis 800 et 60. J'ai enlevé le zéro à 60 et ça fait 6. Et j'ai fait $6 \times 10$ et ça fait 60. Et pour 800 j'ai enlevé un zéro et ça fait 80 billets de 10.
<b>TDP 31</b>	Ens	Ok, donc tu as enlevé un zéro à chaque fois mais après, pour vérifier que c'est juste, qu'est-ce que tu as fait ?
<b>TDP 32</b>	E1	Ben $80 \times 10$ .
<b>TDP 33</b>	Ens	Ok et qu'est-ce que tu as fait ensuite ?
<b>TDP 34</b>	E1	$80 + 6 = 86$ .

<b>TDP 35</b>	Ens	86 quoi ?
<b>TDP 36</b>	E1	86 billets de 10.
<b>TDP 37</b>	Ens	Donc ça veut dire qu'Axel va recevoir ... ?
<b>TDP 38</b>	E1	86 billets de 10. 860fr.
<b>TDP 39</b>	Ens	Ok, très bien. Et E2 ?
<b>TDP 40</b>	E2	La même chose. En fait, à chaque fois j'ai enlevé le zéro et ça faisait la réponse. <i>Elle donne un exemple.</i>
<b>TDP 41</b>	Ens	Donc tu as enlevé le zéro mais comment tu fais pour savoir si la réponse est juste ?
<b>TDP 42</b>	E2	Euh // je sais pas.
<b>TDP 43</b>	Ens	Et c'est ça que je te demande de m'expliquer aussi. Comment est-ce que tu pourrais faire pour savoir que le fait d'enlever un zéro c'est juste ?
<b>TDP 44</b>	E2	On attend qu'on corrige.
<b>TDP 45</b>	Ens	Ahh ok. C'est une possibilité mais moi je ne vais pas vous donner la réponse toute faite. J'aimerais comprendre comment vous avez fait.
<b>TDP 46</b>	E3	Moi je sais la réponse. Moi en premier j'ai commencé par mettre l'argent qu'ils ont eu. Après j'ai enlevé un zéro à chaque nombre.
<b>TDP 47</b>	Ens	D'accord. Mais après il y avait une autre question. Comment vous avez fait ?
<b>TDP 48</b>	E1	Moi j'ai fait la même technique.
<b>TDP 49</b>	Ens	Ok, alors gardez cela en tête et on regardera ensemble après.

## Groupe 2

<b>TDP 50</b>	Ens	Ici, est-ce que quelqu'un arrive à m'expliquer comment il a fait ? Est-ce que vous avez utilisé les mêmes démarches ?
<b>TDP 51</b>	E1	Pas tous.
<b>TDP 52</b>	Ens	Ok.
<b>TDP 53</b>	E2	Moi ce que j'ai fait.. Je sais qu'Axel a 860 fr. et je sais 800 c'est 80 billets de 10 et que 60 c'est 6 billets de 10. Et j'ai fait la même chose pour les autres.
<b>TDP 54</b>	Ens	Mais du coup combien il a reçu de billets de 10 ?
<b>TDP 55</b>	E2	///
<b>TDP 56</b>	Ens	Là, je pense que tu as confondu avec le problème « Fête de la musique ». La question ici est de savoir combien fait 860 en billets de 10.
<b>TDP 57</b>	E3	Moi j'ai fait 860 et souvent les divisions de 10 on enlève le zéro quand il y a des centaines donc j'ai enlevé le zéro et ça fait 86.
<b>TDP 58</b>	Ens	Mais du coup qu'est-ce que tu as fait avec la division pour savoir si c'était juste ?
<b>TDP 59</b>	E3	Bah par exemple 100 divisé par 10 ça fait 10 donc on enlève le zéro.
<b>TDP 60</b>	Ens	D'accord. Du coup pour la deuxième question où on réunit tous les salaires et qu'on doit leur donner le tout en billets de 100 ?
<b>TDP 61</b>	E3	Ben j'ai enlevé des zéros /// euh / là j'ai enlevé un zéro et pour vérifier bah ////
<b>TDP 62</b>	Ens	Je vois que t'as un peu de peine à m'expliquer. En fait, pour le dernier, je vois que tu as aussi enlevé un zéro pour la réponse. Donc ils vont recevoir 560 billets de 100 ?
<b>TDP 63</b>	E3	Euh oui.
<b>TDP 64</b>	Ens	Ok mais est-ce que t'es sûr que c'est la bonne réponse ?

<b>TDP 65</b>	E3	Bah en fait j'ai vérifié et j'ai fait $560 \times 10$ // ah mince ! Je me suis trompé.
<b>TDP 66</b>	Ens	Oui... Attention, il y a une petite confusion. On parle de billets de 100 ici et pas de billets de 10.

### Groupe 3

<b>TDP 67</b>	Ens	Le groupe, ici. Est-ce que vous pouvez m'expliquer comment vous avez fait ?
<b>TDP 68</b>	E1	On a fait avec les x. Par exemple, $1240 \times 10$ et ça donne le résultat.
<b>TDP 69</b>	Ens	Mais c'est quoi le résultat ? Qu'est-ce qu'on cherche ? Tu fais quoi $\times 10$ ?
<b>TDP 70</b>	E1	Par exemple, Axel il reçoit 860. Donc on fait $860 \times 10$ parce qu'il reçoit des billets de 10.
<b>TDP 71</b>	Ens	Mais ça va faire une somme plus grande. Ça veut dire qu'il reçoit $10 \times 860$ ?
<b>TDP 72</b>	E1	Oui.
<b>TDP 73</b>	Ens	Mais ce n'était pas ce qu'on cherchait. Si je te donne ton salaire, donc 860 fr., mais qu'avec des billets de 10, combien tu auras ? Ça ne veut pas dire que tu recevras $10 \times 860$ fr. E2, tu arrives à expliquer comment tu as fait ?
<b>TDP 74</b>	E2	En fait moi j'ai enlevé le zéro.
<b>TDP 75</b>	Ens	Et toi E3 ?
<b>TDP 76</b>	E3	Moi j'ai fait $10 \times 100$ ça fait 1000 et j'ai + 240.
<b>TDP 77</b>	Ens	Ok mais ça t'a permis de trouver quoi ? Je vous laisse encore un moment pour en discuter.

Groupe 4

<b>TDP 78</b>	Ens	Ici, ce groupe.
<b>TDP 79</b>	E1	Mais on a réussi que la première question.
<b>TDP 80</b>	Ens	Ok. Est-ce que vous arrivez à m'expliquer comment vous avez fait ?
<b>TDP 81</b>	E2	En fait, on a enlevé un zéro.
<b>TDP 82</b>	Ens	Ok et comment est-ce que vous faites pour savoir que c'est juste ?  <i>Pas de réponse</i>  Est-ce que vous arrivez à m'expliquer ce que vous devez trouver ?
<b>TDP 83</b>	E2	Les paquets de 10...
<b>TDP 84</b>	Ens	Non, dans ce problème on ne parle pas de paquets de 10 ou de 100.
<b>TDP 85</b>	E1	L'argent de chacun.
<b>TDP 86</b>	Ens	Ok, effectivement. Tu peux relire la question ?
<b>TDP 87</b>	E1	<i>Relit la question.</i> Ah ouais, on s'est trompé.
<b>TDP 88</b>	Ens	Non, pas forcément. Moi j'essaye juste de comprendre le problème avec vous. Donc imagine que je te donne ton salaire en billets de 10, combien ça va faire pour 860 fr. ?
<b>TDP 89</b>	E1	86
<b>TDP 90</b>	Ens	Et comment tu fais pour savoir qu'il y a vraiment 86 billets de 10 ?

<b>TDP 91</b>	E2	On fait une multiplication.
<b>TDP 92</b>	Ens	Ok, effectivement. On multiplie quoi ?
<b>TDP 93</b>	E1	86 x 10.

### Groupe 5

<b>TDP 94</b>	Ens	Et ici ? Ah je vois des méthodes différentes. Est-ce que vous arrivez à m'expliquer comment vous avez fait ?
<b>TDP 95</b>	E1	Moi j'ai regardé sur eux parce qu'au début j'avais dessiné plein de billets, billets, billets.
<b>TDP 96</b>	Ens	Mais c'est aussi une démarche.
<b>TDP 97</b>	E1	Oui mais après j'avais plus de place pour tous les billets.
<b>TDP 98</b>	E2	Moi, par exemple pour Axel, j'ai pris que le 86 et j'ai fait 86x10. Ça fait 860.
<b>TDP 99</b>	Ens	Donc tu me dis que tu as fait 86x10. Mais ça veut dire qu'Axel va recevoir combien de billets de 10 ?
<b>TDP 100</b>	E2	86
<b>TDP 101</b>	Ens	Ok, très bien.
<b>TDP 102</b>	E3	Moi pour Axel j'ai mis 860 et après j'ai enlevé le zéro donc je sais que ça fait 86 et j'ai fait pareil pour les autres.
<b>TDP 103</b>	Ens	Comment tu peux être sûre, par rapport à E2, que ta réponse est juste ?
<b>TDP 104</b>	E1	Faut faire x10.
<b>TDP 105</b>	Ens	Mais ça veut dire quoi « faire x10 » ?

<b>TDP 106</b>	E3	C'est les billets de 10.
--------------------	----	--------------------------

### Groupe 6

<b>TDP 107</b>	Ens	E1 tu aimerais expliquer ?
<b>TDP 108</b>	E1	Là, 800 il nous faut 80 billets de 10 pour faire 800 et pour 60, 6 billets donc ça fait 86.
<b>TDP 109</b>	Ens	Et comment tu peux être sûr que c'est juste ?
<b>TDP 110</b>	E1	Euh //
<b>TDP 111</b>	Ens	Qu'est-ce que tu as fait comme procédé ?
<b>TDP 112</b>	E1	Des calculs de tête, des calculs écrits, ...
<b>TDP 113</b>	Ens	E2, comment tu as procédé ?
<b>TDP 114</b>	E2	Pour Axel, j'ai fait 100 jusqu'à 800 et puis je sais plus comment j'ai fait ...

Mise en commun la fois d'après → on a fait avec des nombres plus petits : combien de billets de 10 dans 20 fr. ?

J'ai mis en avant la possibilité de l'utilisation du zéro (étant donné que l'enseignante spécialisée l'avait montrée à certains) pour vérifier la multiplication.

Je leur ai demandé comment est-ce qu'on aurait pu se représenter le problème → ils m'ont dit en dessinant et même en jouant la scène avec des billets.

### 9.3 Transcription « Individuel » de la classe de 6H

Contexte : Il s'agissait ici de voir si l'élève est capable de s'autoréguler suite aux interactions métacognitives qui ont eu lieu auparavant avec l'enseignante. Cette activité s'est donc réalisée individuellement. Il s'agissait du prolongement du problème « Fête de la musique ». Les élèves étaient donc plongés dans un problème connu mais les questions étaient tournées autrement. C'est un bon moyen de vérifier l'autorégulation de l'élève. L'enseignante a interrogé plusieurs élèves mais a décidé de retenir les interactions avec trois élèves ayant des difficultés et deux élèves ayant plus de facilité.

Élève 1 (facilité) :

<b>TDP 1</b>	Ens	Comment est-ce que tu as fait pour le premier ?
<b>TDP 2</b>	E1	Bah $7 \times 100$ ça fait 700 et $3 \times 10$ ça fait 30. J'ai additionné les deux.
<b>TDP 3</b>	Ens	Mais pourquoi est-ce que tu fais ces calculs ?
<b>TDP 4</b>	E1	Bah 7 cartons de 100 et 3 sachets de 10.
<b>TDP 5</b>	Ens	Mmh, ok. Du coup, pour le deuxième ?
<b>TDP 6</b>	E1	J'ai fait $23 \times 10$ et ça fait 230.
<b>TDP 7</b>	Ens	Mmh, très bien. Et le troisième ? Comment tu as fait pour trouver qu'il y avait 61 sachets de 10 ?
<b>TDP 8</b>	E1	Bah il faut enlever un zéro et après vu qu'il y a encore deux participants on prend un sachet de 10 pour euh... comme ça y en a pour tout le monde.
<b>TDP 9</b>	Ens	Ok, très bien. Merci beaucoup.

**Élève 2 (facilité) :**

<b>TDP 10</b>	Ens	Alors, est-ce que t'arrives à me dire comment t'as fait pour la troisième question ?
<b>TDP 11</b>	E2	Euh bah j'ai divisé par 10 donc on enlève l'unité et pour 602 ça fait 60 et vu qu'il y a encore deux bah on rajoute un sachet de 10 et ça fait 61.
<b>TDP 12</b>	Ens	Ça fait 60 quoi ?
<b>TDP 13</b>	E2	Euh 60 c'est les centaines.
<b>TDP 14</b>	Ens	Donc ici, ils livrent les insignes par sachets de 10. Comment tu as fait pour savoir qu'il faut 61 sachets ?
<b>TDP 15</b>	E2	On enlève l'unité et ça fait 60 et on rajoute le 2 sinon il y en a deux qui ont pas les insignes et on rajoute un 1 et ça fait 61.
<b>TDP 16</b>	Ens	Ok mais c'est quoi le « 1 » que tu rajoutes ?
<b>TDP 17</b>	E2	Euh c'est le 2, la dizaine.

**Élève 3 (difficulté) :**

<b>TDP 18</b>	Ens	Est-ce que t'arrives à m'expliquer comment toi t'as fait ?
<b>TDP 19</b>	E3	J'ai remplacé le 1 par un 7 vu que c'est 7 cartons et du coup ça fait 700. Ici, j'ai fait pareil ( <i>pour 3 sachets de 10</i> ).
<b>TDP 20</b>	Ens	Mmh. Mais ça fait qu'en tout tu as combien d'insignes ?
<b>TDP 21</b>	E3	////
<b>TDP 22</b>	Ens	Donc là tu as dit qu'il y a 700, ok. Mais là, il y a 3 sachets, pas 7.
<b>TDP 23</b>	E3	Ah. Du coup, là, ça fait 30.

<b>TDP 24</b>	Ens	Mmh. Du coup t'as combien d'insignes ?
<b>TDP 25</b>	E3	Euh ... 730.
<b>TDP 26</b>	Ens	Oui.

**Élève 4 (difficulté) :**

<b>TDP 27</b>	Ens	Est-ce que t'arrives à m'expliquer comment t'as fait ?
<b>TDP 28</b>	E4	J'ai fait 7x100 et ça fait 700.
<b>TDP 29</b>	Ens	Mmh. Mais pourquoi t'as fait 7x100 ?
<b>TDP 30</b>	E4	Bah vu que dans un carton // y a 100 ///100 // insignes.
<b>TDP 31</b>	Ens	C'est juste.
<b>TDP 32</b>	E4	Et //////////
<b>TDP 33</b>	Ens	Y a combien de cartons ici ?
<b>TDP 34</b>	E4	Y en a 7 et pi je fais 7x100.
<b>TDP 35</b>	Ens	Et ça fait ?
<b>TDP 36</b>	E4	700.
<b>TDP 37</b>	Ens	Et du coup y a 3 sachets donc tu fais ?
<b>TDP 38</b>	E4	3x10

<b>TDP 39</b>	Ens	Et en tout il y a combien d'insignes ?
<b>TDP 40</b>	E4	Euh... 730
<b>TDP 41</b>	Ens	Exactement. Du coup tu peux m'écrire la phrase de réponse.

**Élève 5 (difficulté) :**

<b>TDP 42</b>	Ens	Est-ce que t'arrives à m'expliquer comment t'as fait pour la question numéro 2 ?
<b>TDP 43</b>	E5	Bah il y a 23 sachets.
<b>TDP 44</b>	Ens	Mais 23 sachets de combien ?
<b>TDP 45</b>	E5	De 10.
<b>TDP 46</b>	Ens	Exactement.
<b>TDP 47</b>	E5	J'ai fait $2 \times 10$ parce que c'est 20 et moi je croyais que c'était 23 vu que c'est des sachets 10... j'ai fait $23 + 10 + 10$ et j'ai calculé.
<b>TDP 48</b>	Ens	Ok mais ici je crois que tu confonds. Parce que si je prends, par exemple, le canton de Neuchâtel, on vous demandait combien il y a de cartons de 100. Combien est-ce qu'il y en a ?
<b>TDP 49</b>	E5	900.
<b>TDP 50</b>	Ens	Non, ce sont les participants. Combien de fois on va mettre 100 dans 900 ?
<b>TDP 51</b>	E5	Bah 10. Euh 9.

<b>TDP 52</b>	Ens	Mmh. Parce que 9x100 fait 900. Mais ici on te demande combien il y a d'insignes dans un stock de 23 sachets ? Dans un sachet on a dit qu'il y avait combien ?
<b>TDP 53</b>	E5	10
<b>TDP 54</b>	Ens	Et dans 23 sachets ? Si tu fais 10 et 10 et 10 ... et comme ça 23x.
<b>TDP 55</b>	E5	////
<b>TDP 56</b>	Ens	Je vois que tu veux dire quelque chose.
<b>TDP 57</b>	E5	13
<b>TDP 58</b>	Ens	Pourquoi 13 ?
<b>TDP 59</b>	E5	Euh /// vu que c'est 23 faut mettre 13+13+13...

Après cela, il y a eu la mise en commun.

## Annexe 10

### 10.1 Transcription « Enseignement » de la classe de 3H

<b>TDP 1</b>	ENS	Vous allez tous avoir, par deux une petite pochette. À l'intérieur il y a dix jetons. Vous allez devoir prendre des jetons dans la main. Dans l'une des mains. Et faire la même chose avec l'autre main. Vous allez devoir dire combien de jetons vous avez dans la main droite et dans la main gauche. Là, j'en ai combien ?
<b>TDP 2</b>	EL (tous en même temps)	Trois.
<b>TDP 3</b>	ENS	Et dans la main gauche ?
<b>TDP 4</b>	EL 1	Trois.
<b>TDP 5</b>	ENS	Vous pouvez prendre un nombre différent dans chaque main. C'est un hasard si j'ai la même chose dans les deux mains. Ensuite, vous allez devoir secouer les mains et dire Grelin-Grelin.
<b>TDP 6</b>	EL 2	Ah oui, on l'a fait avec (prénom d'une enseignante). Même avec (prénom d'une enseignante)...
<b>TDP 7</b>	PRAFO	Ce sont les maîtresses d'enfantines.
<b>TDP 8</b>	ENS	Ah...bon... Bon revenons à nos moutons. Je vais quand même expliquer pour ceux qui n'auraient pas encore fait. Vous allez devoir secouer les deux mains ensemble pour voir combien vous avez en tout.
<b>TDP 9</b>	EL 3	Mais c'est facile puisqu'on a déjà fait.
<b>TDP 10</b>	ENS	On va ajouter des jetons pour ceux qui ont déjà fait. Qui n'a pas compris les règles du jeu ? (une élève lève la main) é 4, qu'est-ce que tu as compris ?

<b>TDP 11</b>	EL 4	Rien.
<b>TDP 12</b>	ENS	(une élève lève la main) é 7 ? Qu'est-ce que tu as compris ? Alors qui peut expliquer à é 4 et à é 7, ce qu'il faut faire ?
<b>TDP 13</b>	EL 5	Chacune aura des jetons... dans un petit sac. On sera par deux. Pi enfaite, on va prendre des jetons dans une main, et des jetons dans l'autre main. Pi ensuite, on va compter combien y'a dans chaque main.
<b>TDP 14</b>	ENS	Oui, on annonce combien de jetons, on a dans une main, puis de l'autre.
<b>TDP 15</b>	EL 5	Et ensuite, on secoue.
<b>TDP 16</b>	ENS	Oui, c'est juste, et on dit quoi ? é 6 ?
<b>TDP 17</b>	EL 6	Grelin-Grelin
<b>TDP 18</b>	ENS	Oui !
<b>TDP 19</b>	EL 5	Puis on doit savoir combien ça fait en tout.
<b>TDP 20</b>	ENS	Celui, qui n'a pas les jetons dans les mains, doit savoir combien de jetons il y a dans les mains. Est-ce que é 4 et é 7, vous avez compris ?
<b>TDP 21</b>	Els (deux élèves)	Oui.
<b>TDP 22</b>	ENS	Est-ce qu'é 7, tu peux nous expliquer ce qu'il faut faire.
<b>TDP 23</b>	EL 7	Enfaite, il faut prendre des jetons dans le sac. Après, tu comptes combien y'en a dans chaque main. Après tu secoues, et tu dis Grelin-Grelin. Et tu regardes. Et l'autre doit savoir combien il y a dans les mains.
<b>TDP 24</b>	ENS	Bravo é 7 !! C'est tout juste.
<b>TDP</b>	EL 8	On doit dire quoi déjà quand on secoue les mains ?

<b>25</b>		
<b>TDP 26</b>	ENS	Le plus important n'est pas ce qu'on dit mais de savoir combien vous en avez dans les mains.  Moi je vais vous donner une consigne en plus. Parce que oui c'est un jeu, mais vous faites quand même des calculs. Donc pendant que vous faites les calculs. J'aimerais que dans votre tête, vous réfléchissiez à comment vous faites pour faire... trouver le résultat.
<b>TDP 27</b>	EL 6	Bah on fait le calcul dans la tête.
<b>TDP 28</b>	ENS	Mais tu proposeras cela après. Donc en jouant vous réfléchissez déjà à comment vous aller m'expliquer comment vous avez trouvé la réponse. D'accord ?
<b>TDP 29</b>	EL 3	Et moi je sais déjà.
<b>TDP 30</b>	ENS	Alors garde ton explication en tête et quand on fera la mise en commun, tu pourras la dire.  Donc vous réfléchissez à comment vous faites dans votre tête. Qu'est-ce que vous faites dans votre tête pour trouver la bonne réponse.
<b>TDP 31</b>	EL 5	Je sais.
<b>TDP 32</b>	ENS	Vous allez jouer d'abord. Et je passerai vers vous pour ajouter des jetons si c'est trop facile.
Mise en place des groupes et répartitions dans la classe des différents groupes.		
<b>TDP 33</b>	ENS	Que faut-il faire pendant le jeu ?
<b>TDP 34</b>	EL 7	Chuchoter ?
<b>TDP 35</b>	ENS	Cela fait parti des règles de la classe, mais je vous ai donné une consigne en plus.
<b>TDP 36</b>	EL 8	Ne pas couper la parole du copain.

<b>TDP</b> <b>37</b>	ENS	Cela fait partie des règles de la classe aussi.
<b>TDP</b> <b>38</b>	EL 3	Comment on faisait pour calculer tout ça. Pour réussir le calcul.
<b>TDP</b> <b>39</b>	ENS	Oui c'est juste. é 9 ?
<b>TDP</b> <b>40</b>	EL 9	C'est ce que je voulais dire.
<b>TDP</b> <b>41</b>	ENS	Donc n'oubliez pas de réfléchir à ce qui se passe dans votre tête pendant les calculs. Je vous laisse commencer, et je vais passer vers vous pendant que vous faites le jeu.

Pendant le jeu :

<b>TDP</b> <b>42</b>	EL 5	Lora, il mélange directement les mains. J'arrive pas à regarder ce qu'il a dans les mains.
<b>TDP</b> <b>43</b>	ENS	Tu dois d'abord prendre les jetons dans chaque main. Une à la fois en montrant à ton camarade. Et ensuite tu mélanges.
<b>TDP</b> <b>44</b>	EL 1	AHH !
<b>TDP</b> <b>45</b>	ENS	Là tu ouvres cette main, tu dis combien tu en as, et tu fais la même chose avec l'autre main.

<b>TDP</b> <b>46</b>	EL 6	J'ai dit 10, parce qu'il a pris tous les jetons. Et tu avais dit qu'il y avait 10 jetons dans les sacs.
<b>TDP</b> <b>47</b>	ENS	Et si j'ajoute d'autres jetons sans te dire le nombre comment tu ferais pour trouver le bon résultat ?
<b>TDP</b> <b>48</b>	EL 6	D'accord, je vais regarder.

Beaucoup de régulation au niveau du respect des règles de la classe, pendant le tour vers les groupes.

<b>TDP 49</b>	EL 1	J'ai 15 jetons.
<b>TDP 50</b>	ENS	Comment tu as fait pour en trouver 15.
<b>TDP 51</b>	EL 1	Bah j'ai compté dans ses mains.
<b>TDP 52</b>	ENS	Recompte alors !
<b>TDP 53</b>	EL 1	Ah non 8.
<b>TDP 54</b>	ENS	Peux-tu me montrer comment tu fais avec une autre partie ?
<b>TDP 55</b>	EL 1	Bah recommence alors ! (élève 8 rejoue)
<b>TDP 56</b>	ENS	Explique-moi comment tu fais.
<b>TDP 57</b>	EL 2	Bah là 5 (montre avec son doigt les jetons) et là 2. Et compte tout. 1,2,3,4,5,6,7. C'est 8. Non 7.

<b>TDP 58</b>	EL 10	J'en ai 8 !
<b>TDP 59</b>	ENS	Comment tu sais ?
<b>TDP 60</b>	EL 10	Bah je lui ouvre les mains et je peux vérifier en comptant.
<b>TDP 61</b>	ENS	Mais comment tu as fait dans la tête ?
<b>TDP 62</b>	EL 10	Bah j'ai pris d'abord 6 parce que c'est le plus grand et j'ai compté deux de plus. Au lieu de faire dans mes doigts, j'ai dessiné les doigts dans ma tête. Et compter.
<b>TDP 63</b>	ENS	Garde bien ton explication dans un coin de tête, elle est intéressante.

<b>TDP 64</b>	EL 11	Non mais je veux gagner !!! (En criant)
<b>TDP 65</b>	ENS	Que se passe-t-il ici ?
<b>TDP 66</b>	EL 12	Bah il dit qu'il veut gagner mais ce n'est pas le but du jeu. Il faut savoir comment il faut faire.
<b>TDP 67</b>	ENS	Faut pas pleurer jeune homme.
<b>TDP 68</b>	EL 11	Mais je veux gagner. Sinon je joue pas.

L'arrêt du jeu est demandé pour retourner dans le cercle afin de discuter en collectif.

<b>TDP 69</b>	ENS	Maintenant que vous avez pu expérimenter le jeu. On va discuter sur comment vous avez procédé pour trouver le bon résultat. Il peut y avoir plusieurs façons de faire alors on écoute bien ses camarades. é 1 comment tu as fait ?
<b>TDP 70</b>	EL 1	Bah j'ai compté (avec hésitation).
<b>TDP 71</b>	ENS	Mais comment tu as fait dans ta tête pour trouver le bon résultat ? Par à quoi as-tu commencé ?
<b>TDP 72</b>	EL 1	Bah j'ai pris le jeton. // Après j'ai posé dans la table. / Après é 4, il a compté. Après j'ai repris. Et j'ai dit Grelin-Grelin.
<b>TDP 73</b>	ENS	Là c'est é 4, qui a dû trouver le résultat. Mais quand c'était ton tour. Comment tu as fait ?
<b>TDP 74</b>	EL 1	Bah j'ai compté et ça fait 5.
<b>TDP 75</b>	ENS	Tu nous as donné un exemple, de ce que tu as eu. Alors é 8 comment as-tu fait pour trouver le bon résultat, lorsque é 17 a fait Grelin-grelin ? Donc lorsque é 17 mélangeait les jetons et non toi.
<b>TDP 76</b>	EL 8	Je comptais avec les doigts.
<b>TDP 77</b>	ENS	Mais comment tu faisais pour te rappeler de ce qu'il y avait dans les mains de é 17 ?

<b>TDP 78</b>	EL 8	// J'ai compté dans ma tête. J'ai gardé 3 dans ma tête, et j'ai mis 4 en plus avec les doigts.
<b>TDP 79</b>	ENS	Intéressant tout ça. Est-ce que quelqu'un a fait autrement ? / é 6 ?
<b>TDP 80</b>	EL 6	Alors moi j'ai compté dans ma tête. Et puis voilà.
<b>TDP 81</b>	ENS	Mais qu'est-ce que tu as fait dans ta tête ? é 8, par exemple, n'a gardé que le premier nombre dans sa tête et elle rajoutait le reste avec les doigts.
<b>TDP 82</b>	EL 6	/// Je crois que je me rappelle plus comment j'ai fait.
<b>TDP 83</b>	ENS	Comment ça se fait ?
<b>TDP 84</b>	EL 6	J'arrive pas à expliquer. Ça vient tout seul dans ma tête.
<b>TDP 85</b>	ENS	é 4 tu lèves la main ? Alors vas-y, explique-nous.
<b>TDP 86</b>	EL 4	Moi / j'ai fait la même chose que é 8. //
<b>TDP 87</b>	ENS	T'as fait comment alors ?
<b>TDP 88</b>	EL 4	Moi, j'ai, é 1 a pris les jetons. J'ai, elle a tenu, moi j'ai compté. Après elle a fait comme ça. Après moi / moi, moi pris trois, après elle a mis dans la table. Et moi j'ai dit que c'était trois. Après j'ai gardé trois dans la tête. //
<b>TDP 89</b>	ENS	Après avoir gardé trois dans la tête, tu as fait quoi ?
<b>TDP 90</b>	EL 4	Après, après / je me souviens plus.
<b>TDP 91</b>	ENS	Alors je vais essayer de t'aider. Comment tu as fait pour trouver le résultat si tu avais déjà 3 dans la tête ?

<b>TDP 92</b>	EL 4	Après elle a pris 11, et moi j'ai pris compter. Et j'ai gardé 11 dans la tête.
<b>TDP 93</b>	ENS	Ah mais c'est elle qui a compté ?
<b>TDP 94</b>	EL 4	Oui.
<b>TDP 95</b>	ENS	Mais toi, tu as compté comment ?
<b>TDP 96</b>	EL 4	Je sais pas.
<b>TDP 97</b>	ENS	Bon c'est pas grave, tu nous as déjà expliqué le début. Qui veut expliquer ? é 5 ?
<b>TDP 98</b>	EL 5	Moi, j'ai comme par exemple, y'avait 3 dans la main de é 23. Et y'avait 2 dans l'autre main de é 23. Et j'ai compté 3,4,5.
<b>TDP 99</b>	ENS	Tu as compté avant qu'il mélange ?
<b>TDP 100</b>	EL 5	Oui. Non euhh oui.
<b>TDP 101</b>	ENS	Du coup ton résultat est juste mais tu n'as pas pu faire dans la tête, vu que tu as compté avant qu'il ne mélange. Tu as anticipé la procédure. é 2 à ton tour.
<b>TDP 102</b>	EL 2	Moi, j'ai fait exactement comme é 5. J'ai compté avant qu'il mélange tous les jetons.
<b>TDP 103</b>	ENS	Ça marche. é 11 comment tu as fait toi ?
<b>TDP 104</b>	EL 11	Euhh // Bah // Mais enfaite, je n'ai pas compris comment faire, mais je savais prendre un raccourci. // Si t'as 6 + 2, bah // enfaite ça fait ... Non. Si t'as 5 + 3, toi tu as dit directement 5, et puis après tu rajoutes l'autre.
<b>TDP 105</b>	ENS	Pourquoi tu fais d'abord 5 dans ta tête et après l'autre ?
<b>TDP 106</b>	EL 11	Parce que ///

<b>TDP 107</b>	ENS	C'est ce que tu as dit. Mais essaye d'expliquer à tes camarades. Moi je t'ai compris et je sais à quoi tu penses. Mais il faut que tu l'expliques à tes camarades.
<b>TDP 108</b>	EL 11	Euuh/
<b>TDP 109</b>	ENS	Pourquoi tu as choisi d'abord le 5 et après le 3.
<b>TDP 110</b>	EL 11	Parce que c'est le plus grand chiffre.
<b>TDP 111</b>	ENS	C'est le plus grand nombre c'est juste. Et tu as ensuite, ajouté / ?
<b>TDP 112</b>	EL 6	3.
<b>TDP 113</b>	ENS	Oui merci é 6. C'est juste ce que é 11 dit. On prend le plus grand nombre pour ajouter ensuite, le plus petit.
<b>TDP 114</b>	EL 3	Comme ça on a moins à compter avec les doigts
<b>TDP 115</b>	ENS	Oui c'est juste.
<b>TDP 116</b>	EL 7	Mais faut réfléchir.
<b>TDP 117</b>	ENS	Oui effectivement, vous devez réfléchir à celui qui est le plus grand, mais vous le savez ça maintenant. Si je vous dis 8 et 4, lequel est le plus grand ?
<b>TDP 118</b>	ELS	8.
<b>TDP 119</b>	ENS	Qui a une autre manière de faire ?
<b>TDP 120</b>	EL 3	Moi, je comptais et après je mettais le plus petit.
<b>TDP 121</b>	ENS	C'est la même technique que é 11.

<b>TDP 122</b>	EL 3	Oui c'est vrai.
<b>TDP 123</b>	ENS	Qui d'autre ?
<b>TDP 124</b>	EL 13	Moi, j'ai fait, et comme il y a 3, j'ai fait dans ma main et après et si y'a 6, j'ai fait dans ma main 1,2,3,4,5,6 et après j'ai regardé.
<b>TDP 125</b>	ENS	Tu as fait comme é 11 mais tu as d'abord pris le plus petit pour ensuite, prendre le plus grand. Tant que tu as des petits nombres, ça va aussi. Mais quand vous passerez au nombre jusqu'à 50, faudra prendre d'abord le plus grand.
<b>TDP 126</b>	EL 14	Moi, j'arrive à faire beaucoup de chose, parce que je fais beaucoup de calculs à la maison. À ma maison.
<b>TDP 127</b>	ENS	Mais la question que j'ai posée c'est comment tu as fait dans ta tête pour trouver le résultat. Quelles étapes sont les étapes ?
<b>TDP 128</b>	EL 14	Bah c'est parce que je fais beaucoup de calculs à la maison. Et ça vient tout seul.
<b>TDP 129</b>	ENS	AH, tu as appris les calculs par cœur ?
<b>TDP 130</b>	EL 14	Oui.
<b>TDP 131</b>	ENS	é 10 ?
<b>TDP 132</b>	EL 10	Bah j'ai compté 10 et après 5.
<b>TDP 133</b>	ENS	Ça revient à faire la technique de qui ?
<b>TDP 134</b>	EL 12	é 11.
<b>TDP 135</b>	ENS	Oui é 15.
<b>TDP 136</b>	EL 15	Je compte mais sans les doigts. Je compte dans ma tête. Sans les doigts.

<b>TDP</b> <b>137</b>	ENS	Parfait ! Le jeu était beaucoup trop facile pour vous, vous l'aviez déjà fait l'année passée. Mais vous avez vu que ce n'est pas facile d'expliquer à ses camarades comment on a fait dans la tête.
--------------------------	-----	---

## 10.2 Transcription « Groupes » de la classe de 3H

<b>TDP 1</b>	ENS	<p>Vous allez être par groupe. Vous allez devoir tous, par groupe à une question.</p> <p>Par exemple, vous allez tous avoir deux dés. Si on lance maintenant, on a 1.</p> <p>(En le dessinant au tableau)</p> <p>Donc vous avez déjà un des deux dés qui est bloqué sur le 1. Mais l'autre, vous pouvez le lancer. Et vous allez devoir trouver tous les résultats possibles, en lançant l'autre dé seulement. Le 1 ne bouge pas.</p>
<b>TDP 2</b>	EL 12	On a le droit au vrai dé, tu nous les prêtes ?
<b>TDP 3</b>	ENS	<p>Oui bien sûr ! Je vais vous donner deux dés par groupe.</p> <p>Donc par groupe vous allez devoir trouver toutes les solutions possibles en gardant un dé bloqué au 1.</p>
<b>TDP 4</b>	EL 14	Pour faire quoi ? Il y en a à l'infini.
<b>TDP 5</b>	ENS	<p>é 14, en groupe vous allez discuter et si vous rencontrer des soucis vous lèverez la main.</p> <p>Donc vous allez discuter entre vous et essayer de trouver la solution.</p> <p>À quelle question vous devez répondre ?</p>
<b>TDP 6</b>	EL 5	Combien de dés on peut faire avec le 1.
<b>TDP 7</b>	ENS	Combien de solutions différentes, on peut avoir avec le 1 bloqué. C'est juste.
<b>TDP 8</b>	EL 15	J'ai pas compris.
<b>TDP 9</b>	ENS	<p>Quand on lance les dés, on lance les deux dés pour avoir un résultat.</p> <p>Cette fois-ci, je vous impose/interdits de toucher au 1. Et vous devez trouver combien de solutions différentes vous pouvez avoir. Vous avez pas le droit d'avoir deux fois la même solution.</p>
<b>TDP</b>	EL 7	Mais tout est possible

<b>10</b>		
<b>TDP</b>	ENS	Je vous laisse parler en groupe pour trouver une réponse.
<b>11</b>		

Mise en place des groupes hétérogènes.

<b>TDP</b>	EL 8	On doit calculer avec les doigts ?
<b>12</b>		
<b>TDP</b>	ENS	Si ça vous aide oui.
<b>13</b>		
<b>TDP</b>	EL 3	Ça fait 9.
<b>14</b>		
<b>TDP</b>	ENS	Comment tu as fait pour trouver 9 ?
<b>15</b>		
<b>TDP</b>	EL 8	Bah 6 + 3
<b>16</b>		
<b>TDP</b>	ENS	Qu'est-ce qu'on a dit pour le premier dé ? Comment tu peux vérifier que c'est juste ?
<b>17</b>		
<b>TDP</b>	EL 16	Bah on regarde qu'on doit le laisser à 1.
<b>18</b>		
<b>TDP</b>	ENS	Comment vous faites pour avoir une autre solution ?
<b>19</b>		
<b>TDP</b>	EL 3	Bah on relance les dés.
<b>20</b>		
<b>TDP</b>	ENS	Allez-y.
<b>21</b>		
<b>TDP</b>	EL 3	Bah là on a 5 et 2
<b>22</b>		
<b>TDP</b>	ENS	Mais vous n'avez pas le 1. Y'a un souci.
<b>23</b>		
<b>TDP</b>	EL 8	Bah on remet le 2 à 1. Et ça fait 6.
<b>24</b>		
<b>TDP</b>	ENS	Comment vous pouvez faire pour ne pas toujours remettre à 1 ?
<b>25</b>		

<b>TDP 26</b>	EL 16	Euhh // on peut ne pas lancer le 1.
<b>TDP 27</b>	ENS	Maintenant vous devez trouver une autre solution. À quoi vas-tu penser ? Comment vous allez faire ?
<b>TDP 28</b>	EL 17	Bah on rejoue c'est simple.
<b>TDP 29</b>	ENS	Alors vas-y.
<b>TDP 30</b>	EL 3	J'ai 1 et 4, ça fait 5.
<b>TDP 31</b>	ENS	Mais tu as deux fois la même chose. Comment tu peux vérifier que tu as déjà cette réponse ? Parce que tu as déjà eu cette réponse. On a dit qu'on ne devait pas avoir deux fois la même chose.
<b>TDP 32</b>	EL 8	Bah alors on relance. On regarde la feuille.
<b>TDP 33</b>	ENS	Essayez de réfléchir à comment vous pouvez faire pour ne pas toujours relancer le dé. Parce que vous pouvez toujours tomber sur le même nombre, et on sera là encore demain.
<b>TDP 34</b>	EL 8	On peut écrire sur la feuille.
<b>TDP 35</b>	ENS	Bien sûr ! Vous faites comme vous voulez.
<b>TDP 36</b>	EL 3	Ah j'ai trouvé.
<b>TDP 37</b>	ENS	Alors je vous laisse discuter et je reviens, je vais voir les autres groupes. Vous m'expliquerez après.

<b>TDP 38</b>	EN	Alors les filles comment vous avez procédé ?
<b>TDP 39</b>	EL 10	Bah on met le dé comme ça. Après on lance et ça nous met un nombre, et on l'écrit après à côté.
<b>TDP 40</b>	ENS	Comment vous pouvez être sûres de ne pas tomber deux fois sur le même nombre ? Comment vous pouvez vérifier ?

<b>TDP 41</b>	EL 7	Bah si on tombe deux fois sur le même bah on rejoue.
<b>TDP 42</b>	ENS	Ok, ça joue. Et comment vous pouvez savoir que vous avez fait toutes les solutions possibles ?
<b>TDP 43</b>	EL 7	Bah parce qu'un, deux... (l'élève suivante lui coupe la parole)
<b>TDP 44</b>	EL 10	Bah parce qu'il y en a six. D'abord on a regardé tous les nombres qu'il y avait sur le dé. Et il y en avait six. Et du coup on a dessiné six carrés.
<b>TDP 45</b>	EL 7	Ouais y'en a 6. / 3 + 3 / Ah ça fait 6.

<b>TDP 46</b>	Els	Ça on a déjà. Ça on a déjà. Ça on a déjà. (en lançant le dé)
<b>TDP 47</b>	EL 4	Ça on a pas.
<b>TDP 48</b>	EL 2	Ouiii. Là.
<b>TDP 49</b>	ENS	Comment vous faites pour vérifier que vous avez toutes les solutions ?
<b>TDP 50</b>	EL 4	Bah on doit lancer les dés à chaque fois. Et un on doit changer lui en 1.
<b>TDP 51</b>	ENS	Mais vous allez toujours lancer les deux dés en même temps ?
<b>TDP 52</b>	EL 4	Bah oui vu qu'on a deux dés.
<b>TDP 53</b>	EL 2	Mais on peut lancer un. Et l'autre laisser 1. Et après on réfléchit dans la tête.
<b>TDP 54</b>	ENS	Comment tu fais pour réfléchir dans la tête ?
<b>TDP 55</b>	EL 2	Bah on sait / y'a six côtés.
<b>TDP 56</b>	ENS	Et ensuite ?

<b>TDP 57</b>	EL 7	Bah alors on lance six fois.
<b>TDP 58</b>	EL 2	Mais non parce que // on peut avoir / chaque même numéro.
<b>TDP 59</b>	ENS	C'est juste ce que tu dis. Mais alors comment vous allez faire ? Je vous laisse un petit moment en attendant que j'aille voir les autres groupes.

<b>TDP 60</b>	EL 18	Vas-y lance le dé.
<b>TDP 61</b>	EL 6	Ça fait 5.
<b>TDP 62</b>	EL 18	Oui, alors écrit 5.
<b>TDP 63</b>	EL 6	T'es sûr que c'est 5 ?
<b>TDP 64</b>	EL 18	Oui. Aller à moi. Il est où le dé ?
<b>TDP 65</b>	ENS	Comment vous faites ?
<b>TDP 66</b>	EL 6	Bah on écrit les nombres.
<b>TDP 67</b>	EL 18	Bah on a 1, on rajoute 3 et ça fait 4.
<b>TDP 68</b>	ENS	Comment tu sais que tu dois rajouter 3 ? Comment tu fais pour être sûr de ta proposition ?
<b>TDP 69</b>	EL 6	Bah vu qu'on a 1. On va mettre 2 sinon ça fait 3. C'est logique.
<b>TDP 70</b>	ENS	D'accord pour pas avoir la même chose. Mais comment vous savez si avez encore des solutions ou pas.
<b>TDP 71</b>	EL 18	Là, on a un 3.
<b>TDP 72</b>	ENS	Combien de fois vous allez lancer votre dé pour trouver toutes les solutions ?

<b>TDP 73</b>	EL 6	Bah cinq.
<b>TDP 74</b>	ENS	Comment tu sais que c'est cinq fois.
<b>TDP 75</b>	EL 6	Bah parce que y'a euh/ j'ai eu le 5.
<b>TDP 76</b>	ENS	Donc tu vas lancer cinq fois le dé ?
<b>TDP 77</b>	EL 18	Parce que là y'a les deux cases. Pi on va que le 3 est déjà là.
<b>TDP 78</b>	EL 6	Et vu que y'a déjà le 3, on doit mettre un autre nombre.
<b>TDP 79</b>	ENS	C'est bien tu vérifies que tu as déjà mis le nombre. Comment tu sais que tu as mis tous les nombres ?
<b>TDP 80</b>	EL 18	Parce qu'on va les cases.
<b>TDP 81</b>	EL 6	Ouais et en plus on écrit les nombres.
<b>TDP 82</b>	ENS	Alors je peux écrire 7, 8, 9, 10, 11 ?
<b>TDP 83</b>	EL 6	Oui. Euh non !!
<b>TDP 84</b>	EL 18	Parce que ça va jusqu'à 6.
<b>TDP 85</b>	EL 6	Bah voilà c'est pour ça qu'on s'est arrêté à 5.
<b>TDP 86</b>	ENS	Alors je vous laisse écrire. Et je vous laisse un moment pour pouvoir expliquer à vos camarades comment vous avez fait pour trouver la solution.
<b>TDP 87</b>	EL 18	Ah mais on doit s'arrêter à 6 pas 5.
<b>TDP 88</b>	ENS	Je vous laisse discuter entre vous.

<b>TDP 89</b>	ENS	Comment vous avez fait ?
<b>TDP 90</b>	EL 16	Bah on a écrit le 1. Et après on a fait 1 et 2. Après 1 et 3 et ça jusqu'à 6.
<b>TDP 91</b>	ENS	Vous n'avez pas lancé les dés ?
<b>TDP 92</b>	EL 16	Bah non parce que sinon on peut avoir plein de fois le même.

Mise en commun avec toute la classe :

<b>TDP 93</b>	ENS	Alors comment vous avez fait pour trouver toutes les solutions ? Comment vous avez fait dans votre tête ?
<b>TDP 94</b>	EL 14	On a pensé que le dé était collé sur le 1. Et on a lancé l'autre. Et à côté on fait les numéros que ça faisait.
<b>TDP 95</b>	ENS	Est-ce que tu as eu toutes les solutions possibles ?
<b>TDP 96</b>	EL 14	Euh oui peut-être.
<b>TDP 97</b>	ENS	Peut-être. Comment tu peux être sûre ?
<b>TDP 98</b>	EL 5	Nous on a le dé, bon c'est normal. Et après on avait toutes les solutions. On avait à chaque fois un numéro différent.
<b>TDP 99</b>	ENS	Tu as de la chance d'avoir eu à chaque fois un différents.
<b>TDP 100</b>	EL 5	Bah oui trop fort.
<b>TDP 101</b>	ENS	Comment pourrait-on faire sans forcément lancer le dé ? Comment on a fait dans notre tête ?
<b>TDP 102</b>	EL 15	On a regardé combien de numéro y'a. Après on a lancé le dé.
<b>TDP</b>	ENS	Mais ça nous explique pas comment tu as fait dans ta tête.

<b>103</b>		
<b>Interrompu par une élève qui a toqué à la porte.</b>		
<b>TDP 104</b>	ENS	Alors qu'est-ce que tu nous disais ?
<b>TDP 105</b>	EL 15	Je sais plus. J'ai oublié.
<b>TDP 106</b>	ENS	Comment tu as fait dans ta tête ?
<b>TDP 107</b>	EL	J'ai pas envie.
<b>TDP 108</b>	ENS	D'accord. Alors qui peut m'expliquer ?
<b>TDP 109</b>	EL 11	Bah le 6 c'est le maximum.
<b>TDP 110</b>	ENS	Après tu fais quoi ?
<b>TDP 111</b>	EL 11	Je savais déjà que sur le dé c'est maximum 6.
<b>TDP 112</b>	ENS	Comment on sait que le maximum c'est 6 ?
<b>TDP 113</b>	EL 14	Parce que si on met 9, y'a plus de place.
<b>TDP 114</b>	EL 10	Parce que sur un dé, y'a que six petits endroits pour écrire.
<b>TDP 115</b>	ENS	Oui, il y a six faces sur un dé. Alors é 11 ?
<b>TDP 116</b>	EL 11	Mais je n'ai pas levé la main.
<b>TDP 117</b>	ENS	Tu ne veux pas continuer à expliquer... à dire comment tu as fait pendant le problème.
<b>TDP 118</b>	EL 11	J'ai tout expliqué.

<b>TDP 119</b>	ENS	Qui veut expliquer ?
<b>TDP 120</b>	EL 10	On a mis le dé sur un 1. Après on relançait le dé si on avait le même numéro. On sait qu'on a 6 alors on doit avoir un de chaque.
<b>Interrompu par une enseignante.</b>		
<b>TDP 121</b>	ENS	Peux-tu reprendre ?
<b>TDP 122</b>	EL 10	On a cherché pour 2. Après pour 3 et la même chose jusqu'à 6. On regarde que tout soit là.
<b>La cloche a sonné.</b>		

### 10.3 Transcription « Individuel » de la classe de 3H

<b>TDP 1</b>	ENS	<p>Je vais vous donner la consigne, mais ensuite ce sera un travail individuel. Vous faites d'abord la première page. Vous devez commencer par la page où il y a les trous vers la fenêtre. Où il y a écrit prénom.</p> <p>Alors je vous lis la consigne. Le titre c'est avec les dés. Julie joue avec Arthur, elle perd à tous les coups. Complète les dés vides.</p> <p>Si je dessine un exemple. Là c'est Arthur et là c'est Julie. Qu'est-ce que je dois faire. Vous ne devez pas donner la réponse mais dire ce qu'on doit faire. Vous devez faire quoi ?</p>
<b>TDP 2</b>	EL 5	Faut compléter les deux carrés qu'ils restent.
<b>TDP 3</b>	ENS	Comment faut-il les compléter ?
<b>TDP 4</b>	EL 10	Bah vu que Arthur gagne tout le temps et que Julie perd, alors du coup plus de points à Arthur.
<b>TDP 5</b>	ENS	Oui c'est juste. Qui n'a pas compris ? Qu'est-ce que tu as compris?
<b>TDP 6</b>	EL 18	Rien du tout.
<b>TDP 7</b>	ENS	Tu veux expliquer ?
<b>TDP 8</b>	EL 6	Oui.
<b>TDP 9</b>	ENS	Alors explique.
<b>TDP 10</b>	EL 6	Bah enfaite Julie il a moins de points et Arthur a plus de points.
<b>TDP 11</b>	ENS	Est-ce que tu peux répéter plus fort ?
<b>TDP</b>	EL 6	Euh ///

<b>12</b>		
<b>TDP 13</b>	ENS	Alors je répète la consigne : Julie joue avec Arthur, elle perd à tous les coups. Complète les dés vides.
<b>TDP 14</b>	EL 5	Si Julie perd à tous les coups alors faut mettre plus de points à Arthur.
<b>TDP 15</b>	ENS	En complétant les dés vides. Donc faites attention Julie c'est les dés qui sont de ce côté. Maintenant vous allez compléter les dés pour que Arthur puisse gagner à tous les coups.
<b>TDP 16</b>	EL 6	Et pour que Julie perde tout le temps.
<b>TDP 17</b>	ENS	Tout à fait. Qui n'a pas compris.
<b>TDP 18</b>	EL 18	Moi non
<b>TDP 19</b>	ENS	Qu'est-ce que tu as compris jusqu'à maintenant ?
<b>TDP 20</b>	EL 18	J'ai compris qui faut compléter. Mais faut compléter comment ?
<b>TDP 21</b>	ENS	Comment faut-il compléter ?
<b>TDP 22</b>	EL 10	Avec ton crayon tu dois, tu dois faire des ronds pour // tu dois faire plusieurs ronds.
<b>TDP 23</b>	ENS	Qui a une question ?
<b>TDP 24</b>	EL 15	J'ai compris un peu. Bah Arthur faut mettre combien?
<b>TDP 25</b>	ENS	Ah mais maintenant tu dois trouver toute seule. Vous avez comme consigne que Julie perd toujours et qu'Arthur gagne toujours. é 14 ?
<b>TDP 26</b>	EL14	Les dés de Julie sont pas tous complets.
<b>TDP 27</b>	ENS	Parce que c'est à toi de les compléter. De mettre des ronds comme l'a dit 10.
<b>TDP</b>	EL 16	Est-ce que par exemple on peut mettre tous les mêmes chiffres ?

<b>28</b>		
<b>TDP 29</b>	ENS	C'est à toi de voir, je ne peux pas te donner plus d'information.
<b>TDP 30</b>	EL	Juste que Arthur gagne.
<b>TDP 31</b>	ENS	Exactement.
<b>TDP 32</b>	EL 9	Facile
<b>TDP 33</b>	ENS	Alors à partir de maintenant je vous laisse faire le problème. J'aimerais que vous essayiez de faire tout seul sans donner de réponse à vos camarades. Une fois finis vous levez la main.

<b>TDP 34</b>	El 21	Trop facile, t'as qu'à mettre des 1 partout et de l'autre que des 6.
<b>TDP 35</b>	ENS	Faut que tu gardes pour toi de comment tu veux faire.

<b>TDP 36</b>	EL 21	Moi j'ai mis que des 1 à Julie et que des 6 5 à Arthur.
<b>TDP 37</b>	ENS	Pourquoi tu as fait comme ça ? À quoi as-tu pensé au tout début ?
<b>TDP 38</b>	EL 21	À Arthur. / Parce que Arthur doit toujours gagner.
<b>TDP 39</b>	ENS	Comment tu sais qu'il faut mettre des 5 et 6 ? Pourquoi tu ne mettrais pas des 1 à Arthur ?
<b>TDP 40</b>	EL 21	Euhh / Mouais. Je sais plus trop.
<b>TDP 41</b>	ENS	Pourquoi tu as mis de 6 à Arthur ?
<b>TDP 42</b>	EL 21	Bah parce que c'est plus grand.
<b>TDP</b>	ENS	Et pour Julie comment tu as fait ?

<b>43</b>		
<b>TDP 44</b>	EL 21	Bah des 1 parce que c'est plus petit. Parce que tu mettais là, elle gagne et si tu mets là Arthur gagne parce que 6 et 2.
<b>TDP 45</b>	ENS	Et dans ta tête comment tu as fait ?
<b>TDP 46</b>	EL 21	Bah j'ai regardé les nombres dans l'ordre. J'ai pris petit pour Julie et grand pour Arthur.

<b>TDP 47</b>	ENS	Comment tu as fait ?
<b>TDP 48</b>	EL 9	J'ai mis plus de points pour Arthur et moins de points pour Julie.
<b>TDP 49</b>	ENS	Qu'est-ce qui t'a permis de faire cela ?
<b>TDP 50</b>	EL 9	Pour que Arthur gagne.
<b>TDP 51</b>	ENS	Et dans ta tête qu'est-ce que tu as fait ?
<b>TDP 52</b>	EL 9	Je sais pas.
<b>TDP 53</b>	ENS	Comment tu as fait pour penser dans ta tête?
<b>TDP 54</b>	EL 9	Je peux pas rentrer dans ma tête.
<b>TDP 55</b>	ENS	Comment tu as fait ici pour savoir que tu dois mettre 6 et pas 1 ? Comment tu sais ce que tu dois remplir d'abord et après ?
<b>TDP 56</b>	EL 9	Je sais c'est tout.
<b>TDP 57</b>	ENS	Tu n'arrives pas à expliquer ?
<b>TDP</b>	EL 9	Non.

<b>58</b>		
-----------	--	--

<b>TDP 59</b>	ENS	Explique-moi alors jeune fille.
<b>TDP 60</b>	EL 15	J'ai mis des nombres plus grands après. Que après. Un grand à Arthur.
<b>TDP 61</b>	ENS	Comment tu as su dans ta tête qu'il fallait mettre le plus grand ?
<b>TDP 62</b>	EL 15	Bah j'ai réfléchi.
<b>TDP 63</b>	ENS	T'as réfléchi comment ?
<b>TDP 64</b>	EL 15	Bah Arthur doit gagner // Ah non je sais pas.
<b>TDP 65</b>	ENS	Essaye. Je sais que c'est compliqué ce que je vous demande.
<b>TDP 66</b>	EL 15	On doit mettre là les petits et beaucoup plus grand et comme ça c'est plus fastoche. Plus facile.

<b>TDP 67</b>	ENS	é 5 à ton tour.
<b>TDP 68</b>	EL 5	Alors je dois mettre beaucoup beaucoup plus de numéros que Julie.
<b>TDP 69</b>	ENS	Comment tu sais que c'est beaucoup plus. Comment tu peux vérifier ?
<b>TDP 70</b>	EL 5	Pace que je compte ici les numéros et après je mets plus.
<b>TDP 71</b>	ENS	Comment tu as su dans ta tête que c'était plus ?
<b>TDP 72</b>	EL 5	Pasque je comptais ça et après ça fait 4 alors je disais que je peux mettre 6. Parce que c'est beaucoup plus.

<b>TDP</b>	ENS	Est-ce que tu peux mettre milles pour le dé ?
------------	-----	---

<b>73</b>		
<b>TDP</b> <b>74</b>	EL 11	Bah oui. Mais enfaite on peut n'importe quoi comme numéro.
<b>TDP</b> <b>75</b>	EL 12	Bah non sinon j'aurais mis des milliards moi et c'est trop simple de battre. Mais on a dit que max c'est 6.
<b>TDP</b> <b>76</b>	ENS	Exactement tu as juste, le maximum pour les dés qu'on a à l'école c'est 6. Mais j'aimerais que tu te concentres sur la feuille. Je te laisse aller reprendre ta feuille et corriger où tu as fait faux.
<b>TDP</b> <b>77</b>	EL 11	D'accord.

<b>TDP</b> <b>78</b>	ENS	Tu peux venir. Explique-moi comment tu as fait.
<b>TDP</b> <b>79</b>	EL 12	Moi j'ai mis 5 puis 6.
<b>TDP</b> <b>80</b>	ENS	Pourquoi ?
<b>TDP</b> <b>81</b>	EL 12	Comme ça il gagne. 6 7 8 et l'autre 5 6 7 8 9 10 11.
<b>TDP</b> <b>82</b>	ENS	Comment tu as fait dans ta tête pour trouver cela ?
<b>TDP</b> <b>83</b>	EL 12	Bah j'ai réfléchi.
<b>TDP</b> <b>84</b>	ENS	Mais faut que tu m'expliques pour que je puisse comprendre et expliquer à quelqu'un qui n'arrive pas à résoudre ce problème. Comment tu expliquerais à quelqu'un qui ne comprend pas.
<b>TDP</b> <b>85</b>	EL 12	Euhh / c'est dur. Euh / c'est parce qu'il gagne Arthur.
<b>TDP</b> <b>86</b>	ENS	Oui c'est la consigne.
<b>TDP</b> <b>87</b>	EL 12	Faut lui mettre plus de points.

<b>TDP 88</b>	ENS	Mais comment tu as fait ? Pourquoi tu n'as pas mis 1 ici, comment vérifier que tu as juste ?
<b>TDP 89</b>	EL 12	Parce que j'ai réfléchi et sinon parce que Julie qui allait gagner. // Parce que là y'a 8 et tant dit que là y'a plus. // 11. Loraa j'arrive pas à dire ce que y'a dans ma tête.
<b>TDP 90</b>	ENS	Ce n'est pas grave tu as essayé.
<b>TDP 91</b>	EL 12	Promis c'est dur.

<b>TDP 92</b>	ENS	Combien peut-on mettre de points sur un dé ?
<b>TDP 93</b>	EL 7	Bah 6
<b>TDP 94</b>	ENS	Ici je compte 1,2,3,4,5,6,7,8,9. C'est juste ?
<b>TDP 95</b>	EL 7	Non, je peux corriger ?
<b>TDP 96</b>	ENS	Bien sûr c'est ce qu'il faut faire.

<b>TDP 97</b>	ENS	Tu as fini ?
<b>TDP 98</b>	EL 1	Oui
<b>TDP 99</b>	ENS	Alors viens ! Comment tu as fait ?
<b>TDP 100</b>	EL 1	J'ai compté avec mes doigts.
<b>TDP 101</b>	ENS	Et après ?
<b>TDP 102</b>	EL 1	Là y'a 3. Parce que plus que ça.

<b>TDP 103</b>	ENS	Comment tu as fait celui-ci dans ta tête ?
<b>TDP 104</b>	EL 1	J'ai compté avec les dés.
<b>TDP 105</b>	ENS	Dans ta tête.
<b>TDP 106</b>	EL 1	Avec les dés. Compter les points. Ça fait 3 ça fait 3.
<b>TDP 107</b>	ENS	Comment tu as su pour faire plus petit ?
<b>TDP 108</b>	EL 1	Ça et ça c'est petit. Plus de ronds là.

<b>TDP 109</b>	EL 22	Moi j'ai pas parlé.
<b>TDP 110</b>	ENS	Explique-moi comment tu as fait dans tête, que s'est-il passé dans ta tête ?
<b>TDP 111</b>	EL 22	Ici on 1,2,3,4,5,6,7,8 et ici on a 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
<b>TDP 112</b>	ENS	Comment tu as su qu'ici il fallait mettre 5 et 6 ?
<b>TDP 113</b>	EL 22	Ici y'a 6 et ici y'a 2, faut mettre 5 ici pour que c'est plus.
<b>TDP 114</b>	ENS	Mais dans ta tête tu as fait comment ?
<b>TDP 115</b>	EL 22	Pour que Arthur gagne.
<b>TDP 116</b>	ENS	Et comment 2 c'est plus petit que 5 ?
<b>TDP 117</b>	EL 22	Parce que plus de points. Je peux arrêter.
<b>TDP 118</b>	ENS	Oui, on va arrêter.

<b>TDP 119</b>	EL 19	J'ai compté le plus grand. Ensuite le plus petit. Ensuite j'ai vu que c'était 2. Du coup j'ai compté 6,7,8.
<b>TDP 120</b>	ENS	D'accord
<b>TDP 121</b>	EL 19	Et du coup, pour qu'Arthur gagne, j'ai mis 3 et 6, ça fait 6,7,8,9.
<b>TDP 122</b>	ENS	Comment tu as su qu'il fallait mettre ces nombres ?
<b>TDP 123</b>	EL 19	Parce que sinon Arthur il perdait. Et il devait pas perdre.
<b>TDP 124</b>	ENS	Mais si je mets 4, il gagne aussi.
<b>TDP 125</b>	EL 19	Oui parce que c'est plus grand. Mais si c'est plus logique parce que c'est encore plus grand.

<b>TDP 126</b>	EL 2	C'est quand que je vais être appelé ?
<b>TDP 127</b>	ENS	À toi !
<b>TDP 128</b>	EL 2	Enfaite, j'ai trouvé qu'il fallait trouver le 6 et le 4. / Parce que y'avait 6 et après j'ai mis un autre ici. J'ai vu le 2 et donc mis un 4.
<b>TDP 129</b>	ENS	Pourquoi un 4 ?
<b>TDP 130</b>	EL 2	Parce que c'était un chiffre qui était plus grand que l'autre.
<b>TDP 131</b>	ENS	Et là ?
<b>TDP 132</b>	EL 2	Parce que y'en avait un ici et j'en ai mis un là.
<b>TDP 133</b>	ENS	Pourquoi pas 5 ?

<b>TDP 134</b>	EL 2	Parce que je voulais recopier le même chiffre. Mais ça sera quand même plus grand.
<b>TDP 135</b>	ENS	Le 5 c'est plus grand que 6 ?
<b>TDP 136</b>	EL 2	Non mais Arthur aurait encore en train de gagné.
<b>TDP 137</b>	ENS	Dans ta tête t'as fait quoi ?
<b>TDP 138</b>	EL 2	J'ai regardé combien ça égal, et après j'ai trouvé que ici un 6 et un 4.

<b>TDP 139</b>	ENS	Tu peux venir.
<b>TDP 140</b>	EL 10	Là j'ai dit, Julie elle a, elle a 6 et 2 / Alors là y'a 6 et 2. J'ai dit là je fais 6 et 6. Là 2 et 6 ça fait 7. Non ça fait 8. Là ça fait 12. Alors j'ai dit je reste sur 6. Et j'ai dit je fais 12 sur Arthur comme ça c'est lui qui gagne. Et Julie gagne pas vu qu'elle a moins.
<b>TDP 141</b>	ENS	Comment tu as fait celui-ci ?
<b>TDP 142</b>	EL 10	J'ai vu que là y'a 5 et là y'a 5. Là j'ai mis 1 comme ça, comme ça elle perd. Et là 6, comme ça là c'est plus grand, pas petit.
<b>On n'entend pas la suite de la conversation avec cette élève.</b>		

<b>TDP 143</b>	ENS	Tu m'expliques comment tu as fait ?
<b>TDP 144</b>	EL 14	Moi j'ai pensé comment Arthur pouvait gagner. 6 et plus 2 ça fait 8, et pour faire plus j'ai mis, mis 6 plus 6 et comme ça fait 12, et c'est la même chose pour les autres, mais des fois j'ai pas mis le même nombre.

<b>TDP 145</b>	ENS	Vas-y tu peux commencer à expliquer.
<b>TDP 146</b>	EL 10	2 pour que ça fasse plus. Non 1,2 // C'est qui qui devait gagner déjà.

<b>TDP 147</b>	ENS	Arthur
<b>TDP 148</b>	EL 10	J'ai fait plus Arthur. Et moins Julie.
<b>TDP 149</b>	ENS	Et après.
<b>TDP 150</b>	EL 10	Là j'ai vu Julie plus que Arthur. J'ai mis 4 et là j'avais plus que 4.
<b>TDP 151</b>	ENS	Comment tu as fait dans ta tête ?
<b>TDP 152</b>	EL 10	Parce que j'ai compté.
<b>TDP 153</b>	ENS	T'as compté comment ?
<b>TDP 154</b>	EL 10	J'ai fait (moment de silence, l'élève bougeait les lèvres.) J'ai compté 8.
<b>TDP 155</b>	ENS	Merci.

<b>TDP 156</b>	EL 16	Je peux venir ?
<b>TDP 157</b>	ENS	Oui, on vient de finir.
<b>TDP 158</b>	EL 16	Bah quand j'ai vu que là y'a 6. / pi 2. J'ai mis 6 parce que c'est plus.
<b>TDP 159</b>	ENS	Comment tu sais que c'est plus ?
<b>TDP 160</b>	EL 16	Parce que j'ai compté.
<b>TDP 161</b>	ENS	Comment tu as compté ?
<b>TDP 162</b>	EL 16	Bah normalement.

<b>TDP 163</b>	ENS	Comment je peux expliquer à quelqu'un que tu as compté normalement ?
<b>TDP 164</b>	EL 16	Bah comme ça 1,2,3,4.
<b>TDP 165</b>	ENS	Ok, maintenant si je dois lui expliquer comment résoudre le problème. Comment je peux faire ? Si quelqu'un n'a pas compris comment lui dire comment on a fait dans la tête.
<b>TDP 166</b>	EL 16	Bah tu lui montres.
<b>TDP 167</b>	ENS	Tu lui montres comment ?
<b>TDP 168</b>	EL 16	Hmmm, je sais pas.
<b>TDP 169</b>	ENS	Comment tu sais pas ? Si tu dois aller expliquer à un élève dans la classe de (prénom d'une enseignante) comment tu fais ?
<b>TDP 170</b>	EL 16	C'est vraiment trop dur. Juste compter dans la tête puis comment j'ai compté. // J'arrive vraiment pas.
<b>TDP 171</b>	ENS	D'accord on va arrêter là.

<b>TDP 172</b>	EL 18	J'ai mis 4 parce que là j'avais pas 4. Y'avait deux 6
<b>TDP 173</b>	ENS	Pourquoi deux 6 ?
<b>TDP 174</b>	EL 18	Parce que ça fait plus et le reste rien ne change. Je sais plus quoi dire j'ai oublié.
<b>TDP 175</b>	ENS	Comment tu peux expliquer à un camarade ?
<b>TDP 176</b>	EL	Bah comme dans ma tête.
<b>TDP 177</b>	ENS	Mais comment c'est dans ta tête ? Comment tu as fait ?

<b>TDP 178</b>	EL	Ah non. J'arrive pas. Je peux pas voir.
<b>TDP 179</b>	ENS	Alors on va en rester là.

<b>TDP 180</b>	ENS	Comment tu as fait ?
<b>TDP 181</b>	EL 4	Pour Arthur gagner.
<b>TDP 182</b>	ENS	Oui pour que Arthur gagne, comment tu as fait ?
<b>TDP 183</b>	EL 4	Je sais pas.
<b>TDP 184</b>	ENS	Comment tu peux expliquer à ta maman, et ton papa ?
<b>TDP 185</b>	EL 4	J'ai compté dans ma tête.
<b>TDP 186</b>	ENS	Comment tu as fait ?
<b>TDP 187</b>	EL 4	Dans les doigts.
<b>TDP 188</b>	ENS	Tu as fait avec les doigts ou la tête ?
<b>TDP 189</b>	EL 4	Les deux.
<b>TDP 190</b>	ENS	Comment tu as fait ?
<b>TDP 191</b>	EL 4	Moi j'ai les doigts et fais tête. 1 ça fait un petit peu. Alors perd.
<b>TDP 192</b>	ENS	Ça marche. Merci.

<b>TDP 193</b>	ENS	C'est à toi ! Explique-moi.
<b>TDP 194</b>	EL 20	J'ai pensé que 6 plus grand. Ah non je sais plus faire.
<b>TDP 195</b>	ENS	Comment tu fais si tu dois expliquer à un élève de la classe de Marine ?
<b>TDP 196</b>	EL 20	Par exemple, dire qu'un dé bloqué sur un 6 et l'autre on le lance et il est par 2. On doit lancer le dé mais on doit mettre plus de points que Julie.
<b>TDP 197</b>	ENS	Comment tu as fait pour que Arthur gagne tout le temps ?
<b>TDP 198</b>	EL 20	Je m'ai dit peut-être deux 6 là et un 2 là ça peut faire plus que là.
<b>TDP 199</b>	ENS	D'accord.
<b>TDP 200</b>	EL 20	Après j'ai compté compté et encore compté.

<b>TDP 201</b>	EL 3	Y'avait pas plus de numéro que six sur le dé alors j'ai tout mis à Arthur et j'ai mis le petit à Julie. Sûr qu'il gagne.
<b>TDP 202</b>	ENS	Aussi simple que ça ?
<b>TDP 203</b>	EL 3	Bah oui je suis pas bête.
<b>TDP 204</b>	ENS	Et dans ta tête t'as fait comment ?
<b>TDP 205</b>	EL 3	Bah rien juste su que 6 plus grand donc à Arthur.
<b>TDP 206</b>	ENS	Merci.

<b>TDP 207</b>	ENS	À toi jeune homme.
--------------------	-----	--------------------

<b>TDP 208</b>	EL 6	Alors j'ai pris dans ma tête, qu'il avait beaucoup de points. Alors j'ai pris un 1 pour Julie.
<b>TDP 209</b>	ENS	Comment tu as su qu'il fallait mettre ces nombres.
<b>TDP 210</b>	EL 6	Parce que Arthur a plus de points alors on donne les petits points à Julie.

## Annexe 11

### 11. 1 Enseignement

#### **11.1.1 Analyse des résultats du moment d'enseignement 6H – classe de Sanja**

Nous sommes dans la tâche « La fête de la musique » (annexe 5 : 5.2 p.77). Il s'agissait ici de décomposer des nombres en centaines et en dizaines. L'enseignante a mis l'accent sur les questions qu'elles leur posaient ainsi que sur la représentation du problème. Elle a créé un tableau avec eux afin de les aider à structurer les informations : cantons, nombre de participants, nombre de sachets de 10, nombre de cartons de 100. Il y a eu une mise en commun des démarches et l'enseignante a profité de ce moment pour faire un exemple. La mise en commun finale des réponses s'est faite quelques jours après ce moment.

La transcription complète se trouve en annexes (annexe 9 : 9.1 p.101).

#### **Analyse du point de vue des outils**

<b>TDP 1</b>	Ens	Je vais vous poser un certain nombre de questions pendant la résolution de ce problème. Essayez d'être attentifs à ces questions parce que vous pourrez peut-être les réutiliser dans une autre situation. (...)	Langage  Médiation
<b>TDP 2</b>	Ens	Pourquoi est-ce que vous pensez que je vous ai demandé de faire un tableau comme cela ?	Langage
<b>TDP 3</b>	E1	Parce que c'est plus facile pour nous.	
<b>TDP 4</b>	Ens	Pourquoi est-ce que c'est plus facile ?	
<b>TDP 5</b>	E1	C'est plus facile pour nous parce qu'après il y a des lignes pour séparer ce qu'on fait, on sait ce qu'on fait.	

<b>TDP 6</b>	Ens	Exactement. C'est pour vous aider à organiser les informations.	Langage Médiation
<b>TDP 9</b>	Ens	J'aimerais maintenant savoir vos démarches, comment vous vous y êtes pris. On commence avec le canton de Neuchâtel. Il y a 900 participants (écrit au tableau). E4 dis-moi.	
<b>TDP 10</b>	E4	Il y a 9 paquets de 100.	
<b>TDP 11</b>	Ens	Alors je ne te demande pas la réponse. Je te demande comment vous avez fait pour savoir. Pour l'instant, je ne vais pas dire si c'est juste ou faux.	Langage

<b>TDP 12</b>	Ens	Quand je vous ai demandé au début comment est-ce qu'on pourrait se représenter le problème, est-ce que ça vous parle maintenant ? Comment est-ce qu'on pourrait se représenter des sachets ou des cartons ? Pour vous aider à vérifier.	Médiation
<b>TDP 13</b>	E2	On peut dessiner.	
<b>TDP 14</b>	Ens	Effectivement, on pourrait imaginer que j'ai un carton, là un autre (dessiner au tableau). Est-ce que vous avez une autre idée ?	
<b>TDP 15</b>	E4	On peut utiliser des sachets.	
<b>TDP 16</b>	Ens	Oui, effectivement. Une autre idée ?	

<b>TDP 17</b>	E5	Les blocs. De dix, de cent.	
<b>TDP 19</b>	Ens	<p>Je vous demande de regarder le tableau juste quelques minutes. Certains ont déjà fini. Ce que je vous demande de faire, c'est de m'expliquer votre démarche. J'aimerais que vous vous rendiez compte de la démarche que vous utilisez. Si je vois juste un tableau avec les nombres, je ne sais pas si vous avez réellement compris. J'aimerais que vous réfléchissiez donc à cela. Par exemple, moi j'aurais fait comme E4 et E6 et je me serais dit « combien de fois 100 fait 900 ? ». Pour vérifier, j'aurais fait une multiplication (9x100). En faisant le calcul, je me serais rendu compte.</p> <p>J'aimerais donc que vous notiez si vous avez fait des dessins, des calculs.</p> <p>(...)</p>	<p>Interactions</p> <p>Étayage</p>

Tout d'abord, nous pouvons voir dans cet extrait, au niveau du langage, que l'enseignante verbalise fréquemment ses intentions. Au TDP 1, elle met explicitement en évidence les questions qu'elle va poser aux élèves. On constate ensuite une forme de médiation lorsqu'elle suggère que ces questions peuvent être réutilisées. En effet, ce sont des types de questions que les élèves peuvent intérioriser et utiliser dans d'autres situations afin de s'aider. On voit que l'enseignante fait usage de la médiation par autrui, car elle leur propose une forme d'aide. Elle utilise le langage comme outil médiateur et le fait de manière consciente et volontaire.

Ensuite, aux TDP 2 à 6, il y a une discussion au sujet de l'utilité du tableau construit par l'enseignante. Elle les amène à réfléchir à la présence de ce dernier au TDP 2. Le langage, ici, est utilisé dans un but de réflexion. Au TDP 6, l'enseignante valide explicitement la réponse de l'élève et explique l'utilité de cet outil médiateur.

Au TDP 11, l'enseignante verbalise explicitement la situation en disant qu'elle ne cherche pas à connaître la réponse. Cela permet de recentrer la discussion. Aux TDP 12 à 17, nous pouvons

voir qu'il y a une discussion quant à l'usage de divers outils médiateurs. Les dessins font partie des outils symboliques tandis que les sachets et les blocs de dix et de cent font partie des outils matériels.

Pour finir, nous constatons, au TDP 19, que l'enseignante interagit avec les élèves de manière à les pousser à expliciter leur démarche. On voit qu'elle fait preuve d'étayage quand elle exemplifie ses propos en s'appuyant sur les démarches des élèves.

### **Analyse du point de la métacognition**

<b>TDP 2</b>	Ens	Pourquoi est-ce que vous pensez que je vous ai demandé de faire un tableau comme cela ?	Interactions métacognitives
<b>TDP 4</b>	Ens	Pourquoi est-ce que c'est plus facile ?	
<b>TDP 5</b>	E1	C'est plus facile pour nous parce qu'après il y a des lignes pour séparer ce qu'on fait, on sait ce qu'on fait.	
<b>TDP 7</b>	E2	Mais après comment on va faire pour Berne ? Parce qu'il y a 79 participants donc on peut pas faire des cartons de 100.	Cognition
<b>TDP 9</b>	Ens	J'aimerais maintenant savoir vos démarches, comment vous vous y êtes pris. On commence avec le canton de Neuchâtel. Il y a 900 participants (écrit au tableau). E4 dis-moi.	Interactions métacognitives
<b>TDP 10</b>	E4	Il y a 9 paquets de 100.	Cognition

<b>TDP 11</b>	Ens	<p>Alors je ne te demande pas la réponse. Je te demande comment vous avez fait pour savoir. Pour l'instant, je ne vais pas dire si c'est juste ou faux.</p> <p><i>Exposition de certaines démarches.</i></p>	Interactions métacognitives
---------------	-----	--	-----------------------------

<b>TDP 12</b>	Ens	<p>Quand je vous ai demandé au début comment est-ce qu'on pourrait se représenter le problème, est-ce que ça vous parle maintenant ? Comment est-ce qu'on pourrait se représenter des sachets ou des cartons ? Pour vous aider à vérifier.</p>	Cognition
---------------	-----	--	-----------

<b>TDP 19</b>	Ens	<p>Je vous demande de regarder le tableau juste quelques minutes. Certains ont déjà fini. Ce que je vous demande de faire, c'est de m'expliquer votre démarche. J'aimerais que vous vous rendiez compte de la démarche que vous utilisez. Si je vois juste un tableau avec les nombres, je ne sais pas si vous avez réellement compris. J'aimerais que vous réfléchissiez donc à cela. (...) J'aimerais donc que vous notiez si vous avez fait des dessins, des calculs.</p> <p>J'ai entendu quelqu'un dire « on n'a pas de démarche ». Mais cela n'est pas possible. Il y a bien un moyen, un calcul, un dessin ou peu importe qui vous a aidé à trouver la bonne réponse.</p>	Interactions métacognitives
---------------	-----	---	-----------------------------

Aux TDP 2 et 4, nous pouvons voir que l'enseignante questionne les élèves de manière à les amener à réfléchir sur l'utilisation du tableau dans la résolution du problème. Au TDP 5, l'élève

donne une explication qui témoigne de sa compréhension. On remarque qu'il est conscient et qu'il arrive à verbaliser explicitement sa pensée.

Ensuite, on peut mettre en évidence le raisonnement de l'élève 2 au TDP 7. Il réfléchit déjà à la suite. On constate qu'il reste dans une démarche cognitive, car il souligne le fait qu'il y a une légère incohérence mais ne se questionne pas sur la manière dont il pourrait la résoudre.

Plus loin, aux TDP 9 et 11, on remarque que l'enseignante fait usage d'un questionnement métacognitif par lequel elle tente de connaître les démarches des élèves. L'élève 4 reste dans une démarche cognitive en se contentant de donner la réponse au TDP 10. Il n'explique pas ses processus.

Au TDP 12, l'enseignante demande aux élèves comment ils pourraient se représenter le problème. Cela aurait pu partir dans un questionnement métacognitif mais elle les a fortement guidés en parlant des sachets et des cartons. Cela a amené les élèves à répondre à la question et donc à rester dans un raisonnement cognitif. Cela ne permet pas forcément à l'élève de prendre de la distance sur ce qu'il est en train de faire.

Finalement, au TDP 19, l'enseignante insiste sur le fait qu'elle questionne les élèves sur leurs démarches et non sur les réponses. Elle tente de les amener vers la prise de conscience de leur démarche en donnant des exemples.

### **Analyse du point de vue de l'autorégulation**

<b>TDP 2</b>	Ens	Pourquoi est-ce que vous pensez que je vous ai demandé de faire un tableau comme cela ?	
<b>TDP 3</b>	E1	Parce que c'est plus facile pour nous.	Logique de cheminement / d'apprentissage
<b>TDP 4</b>	Ens	Pourquoi est-ce que c'est plus facile ?	

<b>TDP 5</b>	E1	C'est plus facile pour nous parce qu'après il y a des lignes pour séparer ce qu'on fait, on sait ce qu'on fait.	Stratégie
--------------	----	---	-----------

<b>TDP 9</b>	Ens	J'aimerais maintenant savoir vos démarches, comment vous vous y êtes pris. On commence avec le canton de Neuchâtel. Il y a 900 participants (écrit au tableau). E4 dis-moi.	
<b>TDP 10</b>	E4	Il y a 9 paquets de 100.	Logique de cheminement / d'apprentissage
<b>TDP 11</b>	Ens	Alors je ne te demande pas la réponse. Je te demande comment vous avez fait pour savoir. Pour l'instant, je ne vais pas dire si c'est juste ou faux.	
<b>TDP 12</b>	E4	On a fait des fois. On a calculé combien de fois 100 dans 900. Et on a calculé combien de fois 100 fait 900.	Autorégulation Stratégie
<b>TDP 17</b>	Ens	D'accord. Quelqu'un d'autre ? Quelqu'un a procédé différemment ou de la même manière ? E3.	
<b>TDP 18</b>	E3	Nous on regardait s'il y avait des dizaines, des centaines. S'il y avait pas de centaine on savait qu'on devait prendre des sachets de 10 et s'il y avait des centaines on savait qu'on allait prendre les cartons de 100.	Stratégie

<b>TDP 27</b>	E2	On peut dessiner.	Logique de cheminement/ d'apprentissage
<b>TDP 29</b>	E4	On peut utiliser des sachets.	
<b>TDP 31</b>	E5	Les blocs. De dix, de cent.	

Tout d'abord, nous pouvons voir, au TDP 3, que l'élève répond simplement à la question de l'enseignante. Nous pouvons penser qu'il est dans une logique de cheminement. Cependant, il arrive à expliquer par la suite en quoi le tableau pourrait être utile. Il est conscient que c'est une forme de stratégie qui pourrait l'accompagner dans la résolution du problème.

Par la suite, nous pouvons remarquer qu'un autre élève répond à l'enseignante en donnant la réponse. Ainsi, cela ne nous permet pas de vérifier sa compréhension et nous fait croire qu'il n'est pas dans une logique d'apprentissage. Or, il réussit à s'autoréguler par la suite au TDP 12 en expliquant sa démarche et sa manière de vérifier son processus de résolution. Il est conscient de la stratégie utilisée. L'élève 3 nous montre clairement, au TDP 18, qu'il est conscient des notions en jeu dans la résolution de ce problème en parlant des dizaines et des centaines. C'est ainsi qu'il explicite sa stratégie.

Finalement, aux TDP 27-29-31, les élèves énumèrent des façons de se représenter les sachets et les cartons pour résoudre le problème mais cela ne nous permet pas de savoir dans quelle logique ils se situent. Il est difficile de dire s'ils répondent simplement à la question de l'enseignante ou s'ils sont conscients des enjeux d'apprentissage qui sont derrière ces ressources. L'enseignante aurait pu approfondir cet aspect en les questionnant davantage.

### **11.1.2 Analyse des résultats du moment d'enseignement 3H - classe de Lora**

Nous sommes dans la tâche « Grelin-grelin » (annexe 6 : 6.2 p.82), les élèves ont eu les explications du jeu, ensuite il devait réfléchir à comment ils ont fait dans leur tête pendant

qu'ils jouaient. Et finalement, nous sommes revenus à leur stratégie et à leur réponse possible sur la réflexion qu'ils se sont faite sur la résolution du problème.

La transcription entière de cette analyse est à l'annexe 10 : 10.1 p.119.

### **Analyse du point de vue des outils**

<b>TDP 10</b>	ENS	On va ajouter des jetons pour ceux qui ont déjà fait.  Qui n'a pas compris les règles du jeu ?  (Un élève lève la main) é 4, qu'est-ce que tu as compris ?	Étayage
<b>TDP 11</b>	EL 4	Rien.	
<b>TDP 12</b>	ENS	(une élève lève la main) é 7 ? Qu'est-ce que tu as compris ?  Alors qui peut expliquer à é 7 et à Manuella, ce qu'il faut faire ?	
<b>TDP 13</b>	EL 5	Chacune aura des jetons... dans un petit sac.  On sera par deux. Pi enfaite, on va prendre des jetons dans une main, et des jetons dans l'autre main. Pi ensuite, on va compter combien y'a dans chaque main.	

<b>TDP 22</b>	ENS	Est-ce qu'è 7, tu peux nous expliquer ce qu'il faut faire ?	Étayage
<b>TDP 23</b>	EL 7	Enfaite, il faut prendre des jetons dans le sac. Après, tu comptes combien y'en a dans chaque main. Après tu secoues, et tu dis Grelin-Grelin. Et tu regardes. Et l'autre doit savoir combien il y a dans les mains.	
<b>TDP 26</b>	ENS	Le plus important n'est pas ce qu'on dit mais de savoir combien vous en avez dans les mains. Moi je vais vous donner une consigne en plus. Parce que oui c'est un jeu, mais vous faites quand même des calculs. Donc pendant que vous faites les calculs. J'aimerais que dans votre tête, vous réfléchissiez à comment vous faites pour faire... trouver le résultat.	Langage
<b>TDP 33</b>	ENS	Que faut-il faire pendant le jeu ?	Langage
<b>TDP 34</b>	EL 7	Chuchoter ?	
<b>TDP 35</b>	ENS	Cela fait partie des règles de la classe, mais je vous ai donné une consigne en plus.	
<b>TDP 36</b>	EL 8	Ne pas couper la parole du copain.	

<b>TDP 37</b>	ENS	Cela fait partie des règles de la classe aussi.	
<b>TDP 38</b>	EL 3	Comment on faisait pour calculer tout ça ? Pour réussir le calcul.	

Nous pouvons voir dans ces extraits de transcriptions que l'enseignante prend une posture d'étayage et non de contre-étayage. Effectivement, nous pouvons voir qu'elle prête attention à la compréhension de ses élèves. Tout d'abord, aux TDP 10 à 13, elle demande ce que l'élève a compris. La réponse étant négative, elle demande aux autres élèves de prendre part aux explications. L'enseignante n'explique pas d'elle-même mais sollicite l'ensemble de la classe. Dans le deuxième extrait, aux TDP 22 et 23, il est également question d'étayage. L'enseignante demande à nouveau à une des élèves qui n'avait pas compris d'expliquer pour être sûre de sa compréhension.

Et finalement, dans les deux derniers extraits, au TDP 26 ainsi qu'aux TDP 33 à 36, nous pouvons voir que l'enseignante utilise le langage pour expliciter ce qu'elle attend des élèves. Il est difficile de leur montrer uniquement visuellement ce qu'on attend d'eux pour qu'ils soient dans une réflexion métacognitive. C'est pour cela que le langage est ici très important.

### **Analyse du point de vue de la métacognition**

<b>TDP 26</b>	ENS	Le plus important n'est pas ce qu'on dit mais de savoir combien vous en avez dans les mains. Moi je vais vous donner une consigne en plus. Parce que oui c'est un jeu, mais vous faites quand même des calculs. Donc pendant que vous faites les calculs. J'aimerais que dans votre tête, vous réfléchissiez à comment vous faites pour faire... trouver le résultat.	Interaction métacognitive
-------------------	-----	--	------------------------------

<b>TDP 27</b>	EL 6	Bah on fait le calcul dans la tête.	
<b>TDP 30</b>	ENS	Alors garde ton explication en tête et quand on fera la mise en commun, tu pourras la dire. Donc vous réfléchissez à comment vous faites dans votre tête. Qu'est-ce que vous faites dans votre tête pour trouver la bonne réponse ?	Interaction métacognitive
<b>TDP 46</b>	EL 6	J'ai dit 10, parce qu'il a pris tous les jetons. Et tu avais dit qu'il y avait 10 jetons dans les sacs.	Cognition
<b>TDP 47</b>	ENS	Et si j'ajoute d'autres jetons sans te dire le nombre comment tu ferais pour trouver le bon résultat ?	
<b>TDP 48</b>	EL 6	D'accord, je vais regarder.	
<b>TDP 69</b>	ENS	Maintenant que vous avez pu expérimenter le jeu. On va discuter sur comment vous avez procédé pour trouver le bon résultat. Il peut y avoir plusieurs façons de faire alors on écoute bien ses camarades. é 1 comment tu as fait ?	Interaction métacognitive
<b>TDP 70</b>	EL 1	Bah j'ai compté (avec hésitation).	
<b>TDP 71</b>	ENS	Mais comment tu as fait dans ta tête pour trouver le bon résultat ? Par à quoi as-tu commencé ?	

<b>TDP 72</b>	EL 1	Bah j'ai pris le jeton. // Après j'ai posé dans la table. / Après é 4, il a compté. Après j'ai repris. Et j'ai dit Grelin-Grelin.	
<b>TDP 80</b>	EL 6	Alors moi j'ai compté dans ma tête. Et puis voilà.	Interaction métacognitive
<b>TDP 81</b>	ENS	Mais qu'est-ce que tu as fait dans ta tête ? é 8, par exemple, n'a gardé que le premier nombre dans sa tête et elle rajoutait le reste avec les doigts.	
<b>TDP 82</b>	EL 6	/// Je crois que je me rappelle plus comment j'ai fait.	
<b>TDP 83</b>	ENS	Comment ça se fait ?	
<b>TDP 84</b>	EL 6	J'arrive pas à expliquer. Ça vient tout seul dans ma tête.	
<b>TDP 107</b>	ENS	C'est ce que tu as dit. Mais essaye d'expliquer à tes camarades. Moi je t'ai compris et je sais à quoi tu penses. Mais il faut que tu l'expliques à tes camarades.	Cognition
<b>TDP 108</b>	EL 11	Euuh/	
<b>TDP 109</b>	ENS	Pourquoi tu as choisi d'abord le 5 et après le 3 ?	

<b>TDP 110</b>	EL 11	Parce que c'est le plus grand chiffre.		
<b>TDP 111</b>	ENS	C'est le plus grand nombre c'est juste. Et tu as ensuite, ajouté / ?		
<b>TDP 112</b>	EL 6	3.		
<b>TDP 113</b>	ENS	Oui merci é 6. C'est juste ce que é 11 dit. On prend le plus grand nombre pour ajouter ensuite, le plus petit.		
<b>TDP 114</b>	EL 3	Comme ça on a moins à compter avec les doigts		
<b>TDP 126</b>	EL 14	Moi, j'arrive à faire beaucoup de choses, parce que je fais beaucoup de calculs à la maison. À ma maison.		Interaction métacognitive
<b>TDP 127</b>	ENS	Mais la question que j'ai posée c'est comment tu as fait dans ta tête pour trouver le résultat. Quelles étapes sont les étapes ?		
<b>TDP 128</b>	EL 14	Bah c'est parce que je fais beaucoup de calculs à la maison. Et ça vient tout seul.		
<b>TDP 129</b>	ENS	AH, tu as appris les calculs par cœur ?		
<b>TDP 130</b>	EL 14	Oui.		
<b>TDP 136</b>	EL 15	Je compte mais sans les doigts. Je compte dans ma tête. Sans les doigts.	Interaction métacognitive	

<b>TDP</b>  <b>137</b>	ENS	Parfait ! Le jeu était beaucoup trop facile pour vous, vous l'aviez déjà fait l'année passée. Mais vous avez vu que ce n'est pas facile d'expliquer à ses camarades comment on a fait dans la tête.	
------------------------------	-----	---	--

Nous pouvons voir dans ces extraits, que l'enseignante essaye de mettre en place des interactions métacognitives afin que ses élèves sachent ce qu'ils doivent faire par la suite. Cela est visible aux TDP 26-27 ainsi qu'au TDP 30.

Ensuite, nous voyons une grande quantité d'interactions mais qui sont ciblées sur les démarches cognitives des élèves et non sur une réflexion métacognitive. Aux TDP 46 à 48, il est question de changer la quantité et de savoir comment l'enfant va faire mais il n'y a pas d'interactions métacognitives. L'enseignante aurait pu préciser à l'enfant que la quantité de jetons allait être changée et, étant donné qu'il a réussi une fois, lui demander de prêter davantage attention à sa démarche de résolution, ainsi que les étapes par lesquelles il passe. Aux TDP 107 à 114, il y a une interaction entre l'enseignante et son élève, mais cela mène à nouveau à une réponse d'ordre cognitif. Aux TDP 69 à 72, nous pouvons observer que l'enseignante pose une question métacognitive à l'élève en lui demandant le début de sa procédure. Effectivement, elle essaye de guider l'enfant avec des questions métacognitives. L'élève décrit les étapes par lesquelles il est passé.

Aux TDP 80 à 84, l'enfant a du mal à mettre en mots sa démarche de résolution malgré l'exemple que l'enseignante lui a donné. Il affirme que c'est compliqué et que la résolution s'est faite de manière automatique dans sa tête. Il semble qu'il n'arrive pas encore à prendre du recul face à sa démarche de résolution.

Nous pouvons voir également aux TDP 126 à 130, que l'enseignante essaie de guider son élève par une interaction métacognitive afin qu'elle puisse expliciter mais cela ne mène pas au résultat voulu. Cette élève affirme également que ça vient de manière automatique lorsqu'elle résout les calculs, car elle s'est beaucoup entraînée à la maison.

Et finalement aux TDP 136 et 137, l'enseignante conclut la leçon en disant que l'explication sur ce qui se passe dans la tête est une tâche très compliquée. En effet, il est difficile d'avoir une réflexion métacognitive sur la résolution de problème mathématiques. Il est compliqué également pour nous, adulte, de le faire de manière spontanée.

### Analyse du point de vue de l'autorégulation

<b>TDP 33</b>	ENS	Que faut-il faire pendant le jeu ?	Logique de cheminement/ d'apprentissage
<b>TDP 34</b>	EL 7	Chuchoter ?	
<b>TDP 35</b>	ENS	Cela fait partie des règles de la classe, mais je vous ai donné une consigne en plus.	
<b>TDP 36</b>	EL 8	Ne pas couper la parole du copain.	
<b>TDP 37</b>	ENS	Cela fait partie des règles de la classe aussi.	
<b>TDP 38</b>	EL 3	Comment on faisait pour calculer tout ça ? Pour réussir le calcul.	
<b>TDP 57</b>	EL 2	Bah là 5 (montre avec son doigt les jetons) et là 2. Et compte tout. 1,2,3,4,5,6,7. C'est 8. Non 7.	Autorégulation
<b>TDP 59</b>	ENS	Comment tu sais ?	Autorégulation
<b>TDP 60</b>	EL 10	Bah je lui ouvre les mains et je peux vérifier en comptant.	
<b>TDP 61</b>	ENS	Mais comment tu as fait dans la tête ?	Stratégies

<b>TDP 62</b>	EL 10	Bah j'ai pris d'abord 6 parce que c'est le plus grand et j'ai compté deux de plus. Au lieu de faire dans mes doigts, j'ai dessiné les doigts dans ma tête. Et compter.	
<b>TDP 63</b>	ENS	Garde bien ton explication dans un coin de tête, elle est intéressante.	
<b>TDP 64</b>	EL 11	Non mais je veux gagner !!! (En criant)	Logique de cheminement/ d'apprentissage
<b>TDP 65</b>	ENS	Que se passe-t-il ici ?	
<b>TDP 66</b>	EL 12	Bah il dit qu'il veut gagner mais ce n'est pas le but du jeu. Il faut savoir comment il faut faire.	
<b>TDP 67</b>	ENS	Faut pas pleurer jeune homme.	
<b>TDP 68</b>	EL 11	Mais je veux gagner. Sinon je joue pas.	
<b>TDP 104</b>	EL 11	Euhh // Bah // Mais enfaite, je n'ai pas compris comment faire, mais je savais prendre un raccourci. // Si t'as 6 + 2, bah // enfaite ça fait ... Non. Si t'as 5 + 3, toi tu as dit directement 5, et puis après tu rajoutes l'autre.	Stratégie

Tout d'abord, aux TDP 33 à 38, nous pouvons voir que l'enseignante pose une question afin de s'assurer que les élèves aient bien compris les attentes qui sont en jeu. Cependant, les élèves ne répondent à cette question que par des réponses qui sont dans une logique de cheminement et non d'apprentissage. Effectivement, ils mettent en évidence des consignes sur le

comportement qu'ils doivent avoir lors du travail en groupe alors que l'objectif de cette leçon est d'avoir une réflexion métacognitive. On peut voir que l'élève 3 est dans une logique d'apprentissage étant donné qu'il a cerné l'objectif de la leçon.

Nous pouvons observer un autre élève qui est dans une logique de cheminement aux TDP 64 à 68. Effectivement, l'élève 11 exprime clairement son envie de gagner. Alors que l'élève 12, montre bien ce qui est demandé dans ce jeu. Cela nous permet de prétendre qu'il est dans une logique d'apprentissage.

Ensuite, en ce qui concerne les stratégies, nous pouvons nous appuyer sur les TDP 61 à 63 et sur le TDP 104. Dans le premier, l'enfant explique comment il a pu résoudre dans sa tête. Il souligne le fait qu'il a utilisé ses doigts pour résoudre le problème et dans le deuxième cas, l'enfant exprime clairement qu'il n'a pas su comment faire (pour expliquer ce qui s'est passé dans sa tête) mais veut mettre en avant le fait qu'il a un raccourci pour résoudre son calcul. Il est conscient qu'il a une stratégie et veut le montrer en le disant oralement.

Pour conclure, au niveau de l'autorégulation, on peut voir qu'il n'y en a pas beaucoup dans ce moment d'enseignement. Il y a une trace d'autorégulation au TDP 57. L'élève corrige sa réponse mais, malheureusement, nous ne pouvons pas voir par quelle étape elle a pu affirmer cela. Aux TDP 59 et 60, l'enfant présente clairement une manière de vérifier son calcul. Cela est une vérification cognitive, c'est-à-dire que sa réponse ne nous permet pas de voir s'il a une réflexion sur son processus. Mais c'est un début qui permet de remarquer que l'élève est capable de vérifier ce qu'il est en train de faire de manière autonome.

## **11.2 Groupes hétérogènes**

### **11.2.1 Analyse des résultats du moment en groupes 6H – classe de Sanja**

Nous sommes dans la tâche « Le salaire de la sueur » (annexe 5 : 5.3 p.78). On suit les mêmes objectifs que la tâche « La fête de la musique ». Les élèves ont eu un moment pour lire le problème et réfléchir à leur démarche individuellement. Il y a eu une mise en commun puis, ils ont été répartis dans des groupes. Ainsi, il y avait six groupes de trois prévus en amont.

La transcription complète se trouve en annexes (annexe 9 : 9.2 p.105).

### Analyse du point de vue des outils

<b>TDP 1</b>	Ens	Même si c'est une information, dites-moi ce que vous avez compris du problème. De quoi il s'agit ? Je ne vous demande pas de résoudre le problème. J'aimerais juste vérifier ce que vous avez compris.	Langage
<b>TDP 2</b>	E1	Euh /// bah // par exemple Axel il a 860 fr. et avec les billets de 100 on doit faire 860.-.	Langage
<b>TDP 3</b>	Ens	Alors je ne suis pas sûre d'avoir compris. Tu me dis qu'Axel reçoit 860 fr. Qu'est-ce que c'est ?	Interactions

<b>TDP 25</b>	Ens	Ok, alors je vois qu'il y a un petit souci. Tu parles du « zéro » mais est-ce que tu comprends ?	Langage
<b>TDP 26</b>	E1	Moi j'ai mis ma réponse x10 et ça m'a fait le résultat.	Langage

<b>TDP 33</b>	Ens	Ok et qu'est-ce que tu as fait ensuite ?	Étayage
<b>TDP 34</b>	E1	$80+6 = 86.$	
<b>TDP 35</b>	Ens	86 quoi ?	Étayage

<b>TDP 36</b>	E1	86 billets de 10.	
-------------------	----	-------------------	--

<b>TDP 53</b>	E2	Moi ce que j'ai fait.. Je sais qu'Axel a 860 fr. et je sais que 800 c'est 80 billets de 10 et que 60 c'est 6 billets de 10. Et j'ai fait la même chose pour les autres.	Langage
-------------------	----	---	---------

<b>TDP 67</b>	Ens	Le groupe, ici. Est-ce que vous pouvez m'expliquer comment vous avez fait ?	
<b>TDP 68</b>	E1	On a fait avec les x. Par exemple, 1240 x 10 et ça donne le résultat.	
<b>TDP 69</b>	Ens	Mais c'est quoi le résultat ? Qu'est-ce qu'on cherche ? Tu fais quoi x 10 ?	Langage

<b>TDP 95</b>	E1	Moi j'ai regardé sur eux parce qu'au début j'avais dessiné plein de billets, billets, billets.	
<b>TDP 96</b>	Ens	Mais c'est aussi une démarche.	Interactions

Tout d'abord, nous voyons, au niveau du langage, que l'enseignante tente de pousser les élèves à la réflexion. Elle rend les choses explicites par les questions qu'elle pose. Cela se voit aux TDP 1-25-69. Au TDP 69, on remarque que, par les questions qu'elle pose, l'enseignante tente d'aider l'élève à se questionner sur ce qu'il est en train de faire et à l'explicitement verbalement. Toujours au niveau du langage, nous pouvons remarquer des différences dans l'usage de ce dernier par les élèves. Aux TDP 2 et 26, nous voyons que l'élève peine à utiliser les mots qui

correspondent au contexte. Il est dans un code restreint. Il répond aux questions de l'enseignante sans forcément aller plus loin. Au contraire, au TDP 53, nous remarquons que cet élève explicite davantage sa pensée.

Par rapport aux interactions, nous constatons, au TDP 3, que l'enseignante fait comprendre à l'élève ce qui n'est pas clair pour l'amener à en dire davantage. Au TDP 96, elle interagit avec l'élève de façon à ce qu'il se rende compte de sa démarche.

Pour finir, nous soulignons les questions de l'enseignante qui montre qu'elle prend en charge des éléments de la tâche afin d'aider l'élève. Ainsi, elle fait usage d'une forme d'étayage aux TDP 33 et 35 lorsqu'elle cherche à rendre explicite ce que l'élève a fait en lui demandant des précisions.

### **Analyse du point de la métacognition**

<b>TDP 1</b>	Ens	Même si c'est une information, dites-moi ce que vous avez compris du problème. De quoi il s'agit ? Je ne vous demande pas de résoudre le problème. J'aimerais juste vérifier ce que vous avez compris.	Interactions métacognitives  Planification
<b>TDP 7</b>	Ens	Exactement. Ça veut dire qu'ils reçoivent chacun leur salaire et là on vous demande combien de billets de 10 fr. chacun recevra-t-il ? Qu'est-ce que ça veut dire ? Qu'est-ce que vous pensez que vous devez faire ici ?	

<b>TDP 12</b>	Ens	Réfléchissez à ce qu'on avait faire la dernière fois. Essayez de vous souvenir des questions qu'on s'est posées. J'avais insisté sur quelque chose la dernière fois, est-ce que vous vous souvenez ? Certains avaient rempli le tableau (cartons/ sachets) mais est-ce que ça suffisait ?	Interactions métacognitives  Prise de conscience
<b>TDP 13</b>	E5	Il fallait expliquer comment on avait fait.	

<b>TDP 19</b>	E1	Pour les billets de 10, on a enlevé un zéro et ça fait le résultat.	Cognition
<b>TDP 22</b>	Ens	Et comment est-ce que tu peux être sûre que c'est juste ?	Interactions métacognitives
<b>TDP 25</b>	Ens	Ok, alors je vois qu'il y a un petit souci. Tu parles du « zéro » mais est-ce que tu comprends ?	
<b>TDP 27</b>	Ens	Alors est-ce que tu peux expliquer depuis le début ? Imagine que moi, je ne comprends pas du tout le problème. Tu me dis que tu enlèves le zéro mais je ne vois pas vraiment de quoi tu parles. Essaye de m'expliquer, comme si je ne comprenais rien du tout, comment tu as fait.	

<b>TDP 43</b>	Ens	Et c'est ça que je te demande de m'expliquer aussi. Comment est-ce que tu pourrais faire pour savoir que le fait d'enlever un zéro c'est juste ?	Interactions métacognitives
-------------------	-----	--	--------------------------------

<b>TDP 44</b>	E2	On attend qu'on corrige.	Réponse cognitive
<b>TDP 45</b>	Ens	Ahh ok. C'est une possibilité mais moi je ne vais pas vous donner la réponse toute faite. J'aimerais comprendre comment vous avez fait.	

<b>TDP 73</b>	Ens	Mais ce n'était pas ce qu'on cherchait. Si je te donne ton salaire, donc 860 fr., mais qu'avec des billets de 10, combien tu auras ? Ça ne veut pas dire que tu recevras 10x 860 fr. E2, tu arrives à expliquer comment tu as fait ?	Cognition
<b>TDP 74</b>	E2	En fait moi j'ai enlevé le zéro.	

<b>TDP 90</b>	Ens	Et comment tu fais pour savoir qu'il y a vraiment 86 billets de 10 ?	Interactions métacognitives
<b>TDP 91</b>	E2	On fait une multiplication.	Contrôle

<b>TDP 95</b>	E1	Moi j'ai regardé sur eux parce qu'au début j'avais dessiné plein de billets, billets, billets.	Interactions métacognitives
<b>TDP 96</b>	Ens	Mais c'est aussi une démarche.	Expériences métacognitives

<b>TDP 97</b>	E1	Oui mais après j'avais plus de place pour tous les billets.	
-------------------	----	---	--

<b>TDP 111</b>	Ens	Qu'est-ce que tu as fait comme procédé ?	Interactions métacognitives Prise de conscience
<b>TDP 112</b>	E1	Des calculs de tête, des calculs écrits, ...	

Premièrement, nous pouvons constater aux TDP 1 et 7 que l'enseignante questionne les élèves, les amène à réfléchir sur le problème dans le but de planifier. En effet, elle les amène à analyser la tâche dans le but de pouvoir planifier ce qu'ils vont devoir trouver et faire. Aux TDP 12 et 13, nous voyons apparaître ce questionnement métacognitif qui accentue la prise de conscience de ses démarches. Effectivement, l'enseignante insiste sur le fait qu'une simple réponse ne suffit pas et qu'il faut expliciter ses démarches. Nous remarquons que cela aboutit de nombreuses fois à un raisonnement cognitif de la part de l'élève, comme nous pouvons le voir aux TDP 19-44-74. Certains élèves appliquaient la règle du « zéro » sans forcément la comprendre et sans forcément vérifier le résultat. Ces passages montrent qu'ils n'arrivent pas à prendre de la distance avec leur apprentissage. Nous remarquons tout de même que le questionnement métacognitif est fortement présent aux TDP 22-25-27-43. L'enseignante tente de le formuler autrement afin que l'élève puisse verbaliser ses démarches.

Aux TDP 90 et 91, nous pouvons dire que cet élève montre des signes de raisonnement métacognitif. En effet, il arrive à énoncer la manière dont il contrôle ce qu'il est en train de faire en parlant de la multiplication, chose que certains élèves n'arrivent pas.

Aux TDP 95 à 97, nous voyons que cet élève a utilisé une démarche différente de ses pairs mais qu'elle n'en est pas réellement consciente. Ses expériences métacognitives prennent ici la forme de jugements, d'estimations métacognitives. En effet, elle s'est rendu compte qu'elle n'aurait pas de place sur sa feuille mais ne s'est pas vraiment questionnée sur sa démarche. Elle n'a pas cherché à aller jusqu'au bout. L'enseignante, par son interaction, souligne le fait que c'est une démarche. Pour finir, nous voyons aux TDP 111 et 112 un « début » de prise de

conscience de la part de l'élève par rapport à ses procédures mais qui n'aboutissent pas vraiment à une réflexion métacognitive. L'enseignante aurait pu davantage creuser ce point-là en faisant usage d'un questionnement métacognitif pour comprendre la démarche de l'élève.

### **Analyse du point de vue de l'autorégulation**

<b>TDP 15</b>	Ens	J'ai pu passer voir ce que vous avez fait et je voulais juste qu'on reprenne l'énoncé ensemble car je pense que c'est pas clair pour tout le monde. On a dit qu'il y avait deux questions. Qu'est-ce ça veut dire s'il y a DEUX questions ?	Autorégulation
<b>TDP 16</b>	E6	Ça veut dire qu'on doit répondre une après l'autre.	

<b>TDP 18</b>	Ens	Alors, moi j'aimerais savoir comment vous avez fait du coup. Peut-être un par un.	Autorégulation  Logique de cheminement/ d'apprentissage
<b>TDP 19</b>	E1	Pour les billets de 10, on a enlevé un zéro et ça fait le résultat.	

<b>TDP 30</b>	E1	J'ai mis 800 et 60. J'ai enlevé le zéro à 60 et ça fait 6. Et j'ai fait $6 \times 10$ et ça fait 60. Et pour 800 j'ai enlevé un zéro et ça fait 80 billets de 10.	Stratégies
---------------	----	--	------------

<b>TDP 31</b>	Ens	Ok, donc tu as enlevé un zéro à chaque fois mais après, pour vérifier que c'est juste, qu'est-ce que tu as fait ?	
<b>TDP 32</b>	E1	Ben 80x10.	
<b>TDP 33</b>	Ens	Ok et qu'est-ce que tu as fait ensuite ?	
<b>TDP 34</b>	E1	$80+6 = 86$ .	
<b>TDP 35</b>	Ens	86 quoi ?	
<b>TDP 36</b>	E1	86 billets de 10.	
<b>TDP 37</b>	Ens	Donc ça veut dire qu'Axel va recevoir ... ?	
<b>TDP 38</b>	E1	86 billets de 10. 860fr.	

<b>TDP 41</b>	Ens	Donc tu as enlevé le zéro mais comment tu fais pour savoir si la réponse est juste ?	Autorégulation  Logique de cheminement/ d'apprentissage
<b>TDP 42</b>	E2	Euh // je sais pas.	

<b>TDP 43</b>	Ens	Et c'est ça que je te demande de m'expliquer aussi. Comment est-ce que tu pourrais faire pour savoir que le fait d'enlever un zéro c'est juste ?	
<b>TDP 44</b>	E2	On attend qu'on corrige.	

<b>TDP 57</b>	E3	Moi j'ai fait 860 et souvent les divisions de 10 on enlève le zéro quand il y a des centaines donc j'ai enlevé le zéro et ça fait 86.	Stratégies  Autorégulation
<b>TDP 58</b>	Ens	Mais du coup qu'est-ce que tu as fait avec la division pour savoir si c'était juste ?	
<b>TDP 59</b>	E3	Bah par exemple 100 divisé par 10 ça fait 10 donc on enlève le zéro.	
<b>TDP 60</b>	Ens	D'accord. Du coup pour la deuxième question où on réunit tous les salaires et qu'on doit leur donner le tout en billets de 100 ?	
<b>TDP 61</b>	E3	Ben j'ai enlevé des zéros /// euh / là j'ai enlevé un zéro et pour vérifier bah ////	

Tout d'abord, au niveau de l'autorégulation, nous constatons que certains élèves présentent davantage de facilité à planifier leurs actions que d'autres. Cela se remarque aux TDP 15 et 16 lorsque l'enseignante reprend l'énoncé pour mettre en avant le fait qu'il y a deux questions. En effet, certains élèves ont directement « séparé » le problème en deux parties selon les deux questions tandis que d'autres sont partis dans une confusion.

Ensuite, aux TDP 18 et 19, nous voyons que l'élève peine à vérifier son processus de résolution. Il explique sa démarche mais cela ne nous permet pas de savoir s'il a réellement compris. Par rapport aux stratégies, nous voyons aux TDP 30 à 38 que cet élève utilise une procédure qui est correcte mais ne l'explique pas jusqu'au bout. Nous remarquons que l'enseignante doit le questionner pour obtenir des informations. L'élève est peut-être conscient de sa stratégie mais ne le verbalise pas concrètement. Cela a été le cas de nombreux élèves. Nous pouvons également souligner cela aux TDP 57 à 61. Cet élève commence avec une explication correcte mais part dans une confusion. Cela montre qu'il n'arrive pas vraiment à vérifier son processus de résolution.

Au contraire, aux TDP 41 à 44, nous remarquons un élève qui applique une stratégie mais qui n'en est pas conscient. Cela se ressent au TDP 44. Nous pouvons dire que, dans ce cas, l'élève est dans une logique de cheminement. Il montre qu'il est dans le registre du faire en disant qu'il attend de corriger pour vérifier sa réponse.

### **11.2.2 Analyse des résultats du moment en groupes 3H - classe de Lora**

Nous sommes dans la tâche « Avec des dés » (annexe 6 : 6.3 p.84). L'enseignante leur a expliqué ce qu'il fallait faire. La consigne était de trouver toutes les solutions possibles. Il n'y a pas eu de consignes métacognitives afin de voir si l'élève allait mener une réflexion métacognitive de manière autonome. L'enseignante, en passant dans les groupes, leur disait de réfléchir sur la manière d'expliquer à leurs camarades. La transcription entière de cette analyse est à l'annexe 10 : 10.2 p.130.

### Analyse du point de vue des outils

<b>TDP 1</b>	ENS	<p>Vous allez être par groupe. Vous allez devoir tous, par groupe à une question.</p> <p>Par exemple, vous allez tous avoir deux dés.</p> <p>Si on lance maintenant, on a 1.</p> <p>(En le dessinant au tableau)</p> <p>Donc vous avez déjà un des deux dés qui est bloqué sur le 1. Mais l'autre, vous pouvez le lancer. Et vous allez devoir trouver tous les résultats possibles, en lançant l'autre dé seulement. Le 1 ne bouge pas.</p>	Médiation
<b>TDP 2</b>	EL 12	On a le droit au vrai dé, tu nous les prêtes ?	Médiation
<b>TDP 3</b>	ENS	<p>Oui bien sûr ! Je vais vous donner deux dés par groupe.</p> <p>Donc par groupe vous allez devoir trouver toutes les solutions possibles en gardant un dé bloqué au 1.</p>	Médiation
<b>TDP 6</b>	EL 5	Combien de dés on peut faire avec le 1.	Étayage
<b>TDP 7</b>	ENS	Combien de solutions différentes, on peut avoir avec le 1 bloqué. C'est juste.	Étayage
<b>TDP 9</b>	ENS	<p>Quand on lance les dés, on lance les deux dés pour avoir un résultat.</p> <p>Cette fois-ci, je vous impose/interdits de toucher au 1. Et vous devez trouver combien de solutions différentes vous pouvez avoir.</p>	Étayage Langage

		Vous avez pas le droit d'avoir deux fois la même solution.	
<b>TDP 10</b>	EL 7	Mais tout est possible	
<b>TDP 11</b>	ENS	Je vous laisse parler en groupe pour trouver une réponse.	
<b>TDP 12</b>	EL 8	On doit calculer avec les doigts ?	Médiation
<b>TDP 13</b>	ENS	Si ça vous aide oui.	
<b>TDP 22</b>	EL 3	Bah là on a 5 et 2	Étayage
<b>TDP 23</b>	ENS	Mais vous n'avez pas le 1. Y'a un souci.	
<b>TDP 24</b>	EL 8	Bah on remet le 2 à 1. Et ça fait 6.	
<b>TDP 25</b>	ENS	Comment vous pouvez faire pour ne pas toujours remettre à 1 ?	
<b>TDP 89</b>	ENS	Comment vous avez fait ?	Interaction

<b>TDP 90</b>	EL 16	Bah on a écrit le 1. Et après on a fait 1 et 2. Après 1 et 3 et ça jusqu'à 6.
<b>TDP 91</b>	ENS	Vous n'avez pas lancé les dés ?
<b>TDP 92</b>	EL 16	Bah non parce que sinon on peut avoir plein de fois le même.

Au TDP 1, nous pouvons voir que l'enseignante utilise le tableau noir pour apporter un outil médiateur visuel afin d'aider les élèves à mieux comprendre ses explications. Aux TDP 2 et 3, un élève demande à l'enseignante l'autorisation d'utiliser les dés, un outil supplémentaire dont l'élève a besoin afin de résoudre le problème. Il est conscient des ressources qu'il a à disposition. Aux TDP 12 et 13, un autre élève demande la permission d'utiliser ses doigts pour les calculs, c'est également un outil dont l'élève a besoin à ce moment précis. Plus tard, cet outil sera peut-être un outil intériorisé par l'élève.

Aux TDP 6 et 7, l'enseignante reformule la réponse de l'enfant en utilisant les mots adéquats. On peut voir aux TDP 9 à 11, que l'enseignante explicite à nouveau le problème sans faire du contre-étayage, elle ne donne pas la réponse. Cependant, elle coupe court à la remarque d'un élève. Elle les lance dans le travail de groupes sans vraiment dire ce qu'elle attend d'eux. Elle aurait pu faire allusion à la dernière leçon pour que les enfants sachent qu'il faut penser à la réflexion métacognitive. De ce fait, nous verrons qu'il manque de la réflexion métacognitive venant des élèves. Aux TDP 22 à 25, l'enseignante remarque que le groupe répète une solution, elle ne dit pas une réponse en disant comment faire mais les guide, en leur faisant remarquer et ensuite en leur posant des questions.

Et finalement, nous pouvons observer aux TDP 89-92, qu'il n'y a qu'un élève qui interagit avec l'enseignante. Il n'y a pas l'interaction que nous souhaitons voir lors du travail de groupe. Effectivement, celle qui a compris le principe qu'en lançant les dés, on pouvait avoir plusieurs fois le même résultat, monopolise la parole dans le groupe. Elle dit simplement ce qu'elle sait. Aucune interaction n'est présente entre les élèves de ce groupe.

### **Analyse du point de vue de la métacognition**

<b>TDP 15</b>	ENS	Comment tu as fait pour trouver 9 ?	Cognition
<b>TDP 16</b>	EL 8	Bah 6 + 3	
<b>TDP 17</b>	ENS	Qu'est-ce qu'on a dit pour le premier dé ? Comment tu peux vérifier que c'est juste ?	
<b>TDP 27</b>	ENS	Maintenant vous devez trouver une autre solution. À quoi vas-tu penser ? Comment vous allez faire ?	Interaction métacognitive
<b>TDP 28</b>	EL 17	Bah on rejoue c'est simple.	
<b>TDP 31</b>	ENS	Mais tu as deux fois la même chose. Comment tu peux vérifier que tu as déjà cette réponse ? Parce que tu as déjà eu cette réponse. On a dit qu'on ne devait pas avoir deux fois la même chose.	Cognition
<b>TDP 40</b>	ENS	Comment vous pouvez être sûres de ne pas tomber deux fois sur le même nombre ? Comment vous pouvez vérifier ?	Interaction métacognitive
<b>TDP 41</b>	EL 7	Bah si on tombe deux fois sur le même bah on rejoue.	
<b>TDP 53</b>	EL 2	Mais on peut lancer un. Et l'autre laisser 1. Et après on réfléchit dans la tête.	Interaction métacognitive
<b>TDP 54</b>	ENS	Comment tu fais pour réfléchir dans la tête ?	

<b>TDP 55</b>	EL 2	Bah on sait / y'a six côtés.	
<b>TDP 56</b>	ENS	Et ensuite ?	
<b>TDP 57</b>	EL 7	Bah alors on lance six fois.	
<b>TDP 112</b>	ENS	Comment on sait que le maximum c'est 6 ?	Cognition
<b>TDP 113</b>	EL 14	Parce que si on met 9, y'a plus de place.	
<b>TDP 114</b>	EL 10	Parce que sur un dé, y'a que six petits endroits pour écrire.	

Dans ces TDP, nous pouvons voir que l'enseignante essaye de guider ses élèves en leur posant des questions, qui ne sont toutefois pas toutes sur une visée de réflexion métacognitive. Nous pouvons le voir aux TDP 15 à 17, 31 et 112 à 114 lorsque l'enseignante pose des questions à l'élève pour qu'il puisse argumenter ce qu'il a fait et ainsi qu'il soit conscient des étapes établies tout au long de son processus de résolution. Elle encourage également à rechercher un moyen de vérification afin de confirmer de manière sûre leurs réponses. De plus, le fait de vérifier est une entrée dans la réflexion métacognitive, car si la réponse est fautive, l'élève va devoir réguler son processus afin de trouver la bonne solution.

Aux TDP 27 et 29, l'enseignante pose des questions bien précises sur la planification de leur processus de résolution. Ces questions sont là afin de pousser l'élève à d'abord planifier ses actions. Et finalement, dans les TDP 41-42 et TDP 53 à 57, nous pouvons observer que l'enseignante pousse les élèves à réfléchir bien plus loin que la simple réponse. Cela permet à ces derniers de mener une réflexion plus poussée et une prise de conscience de ce qui a été fait dans leur résolution du problème. Mais il semble que les élèves aient de la peine encore à expliciter cette partie de leur réflexion.

### Analyse du point de vue de l'autorégulation

<b>TDP 44</b>	EL 10	Bah parce qu'il y en a six. D'abord on a regardé tous les nombres qu'il y avait sur le dé. Et il y en avait six. Et du coup on a dessiné six carrés.	Logique de cheminement /logique d'apprentissage
<b>TDP 45</b>	EL 7	Ouais y'en a 6. / 3 + 3 / Ah ça fait 6.	
<b>TDP 49</b>	ENS	Comment vous faites pour vérifier que vous avez toutes les solutions ?	Logique de cheminement /logique d'apprentissage
<b>TDP 50</b>	EL 4	Bah on doit lancer les dés à chaque fois. Et un on doit changer lui en 1.	
<b>TDP 51</b>	ENS	Mais vous allez toujours lancer les deux dés en même temps ?	
<b>TDP 52</b>	EL 4	Bah oui vu qu'on a deux dés.	
<b>TDP 93</b>	ENS	Alors comment vous avez fait pour trouver toutes les solutions ? Comment vous avez fait dans votre tête ?	
<b>TDP 94</b>	EL 14	On a pensé que le dé était collé sur le 1. Et on a lancé l'autre. Et à côté on fait les numéros que ça faisait.	Stratégies

On peut voir dans ces TDP que les élèves sont encore beaucoup dans une logique de cheminement que dans une logique d'apprentissage. Dans les TDP 44 et 45, l'élève reprend la réponse de son camarade et trouve simplement un calcul qui donne le même résultat. Malheureusement, avec son calcul, il ne répond pas la question qui avait été posée, qui était de savoir combien de côtés avait le dé. Donc l'élève est dans une logique de cheminement, car il essaie de répondre à la question de n'importe quelle manière, en donnant une réponse dont le

nombre est juste mais le raisonnement qui est donné auparavant est faussé. Pour lui, le plus important c'est de faire juste devant l'enseignante et de faire en sorte de comprendre, ce qui n'est pas le cas.

Aux TDP 49 à 52, l'élève est dans une logique de cheminement également. Il veut absolument utiliser tous les dés qui lui sont mis à disposition. Mais il les utilise de manière erronée, car un dé devrait être fixé sur le numéro 1. Il reste donc dans le registre de faire, et n'a pas compris ce qu'on lui demandait par rapport au problème.

### 11.3 Individuel

#### 11.3.1 Analyse des résultats du moment en individuel 6H – classe de Sanja

Pour ce moment, l'enseignante a choisi de travailler sur le prolongement du problème « Fête de la musique » (annexe 5 : 5.4 p.79). Cette activité s'est réalisée individuellement. Les élèves étaient plongés dans un problème connu mais les questions étaient tournées différemment. C'est un bon moyen de vérifier la capacité d'autorégulation de l'élève. L'enseignante a interrogé plusieurs élèves mais a décidé de retenir les interactions avec trois élèves présentant des difficultés et deux ayant plus de facilité.

La transcription complète se trouve en annexes (annexe 9 : 9.3 p.114).

#### Analyse du point de vue des outils

<b>TDP 11</b>	E2	Euh bah j'ai divisé par 10 donc on enlève l'unité et pour 602 ça fait 60 et vu qu'il y a encore deux bah on rajoute un sachet de 10 et ça fait 61.	Interactions
<b>TDP 12</b>	Ens	Ça fait 60 quoi ?	
<b>TDP 13</b>	E2	Euh 60 c'est les centaines.	

<b>TDP 14</b>	Ens	Donc ici, ils livrent les insignes par sachets de 10. Comment tu as fait pour savoir qu'il faut 61 sachets ?	
-------------------	-----	---	--

<b>TDP 34</b>	E4	Y en a 7 et pi je fais 7x100.	Langage
<b>TDP 35</b>	Ens	Et ça fait ?	
<b>TDP 36</b>	E4	700.	

<b>TDP 43</b>	E5	Bah il y a 23 sachets.	Langage
<b>TDP 44</b>	Ens	Mais 23 sachets de combien ?	
<b>TDP 45</b>	E5	De 10.	
<b>TDP 48</b>	Ens	Ok mais ici je crois que tu confonds. Parce que si je prends, par exemple, le canton de Neuchâtel, on vous demandait combien il y a de cartons de 100. Combien est-ce qu'il y en a ?	Étayage Interactions
<b>TDP 49</b>	E5	900.	

<b>TDP 50</b>	Ens	Non, ce sont les participants. Combien de fois on va mettre 100 dans 900 ?
<b>TDP 51</b>	E5	Bah 10. Euh 9.
<b>TDP 52</b>	Ens	Mmh. Parce que $9 \times 100$ fait 900. Mais ici on te demande combien il y a d'insignes dans un stock de 23 sachets ? Dans un sachet on a dit qu'il y avait combien ?
<b>TDP 53</b>	E5	10
<b>TDP 54</b>	Ens	Et dans 23 sachets ? Si tu fais 10 et 10 et 10 ... et comme ça 23x.

Premièrement, nous pouvons voir, aux TDP 11 à 14 que l'enseignante tente, par ses interactions, de comprendre la démarche de l'élève. Cependant, elle pose des questions qui n'ont pas forcément de lien avec ce qu'il dit. La réponse de l'élève est correcte mais il aurait peut-être fallu creuser davantage pour qu'il explicite sa démarche.

Ensuite, au niveau du langage, nous pouvons voir aux TDP 34 à 36 et 43 à 45, que son usage est relativement restreint. Le langage, dans ces situations, est utilisé pour communiquer. Il n'amène pas vraiment à la réflexion. L'enseignante cherche à obtenir des précisions et c'est pour cela qu'elle pose ces questions. On peut voir que les élèves ont encore des difficultés à dire explicitement ce qu'ils font. Cela se ressent davantage chez les élèves qui ont des difficultés à résoudre le problème.

Pour finir, nous remarquons, au niveau de l'étayage, que l'enseignante tente de prendre en charge une partie de la tâche en guidant l'élève. Cela se remarque aux TDP 48 à 54. Cependant, nous pouvons dire qu'elle est plutôt dans une posture de contre-étayage car elle donne les réponses à ses questions. Au TDP 52, elle aurait pu approfondir en lui demandant « pourquoi

» au lieu de donner la réponse. Cela lui aurait permis de vérifier la compréhension de l'élève. Nous pouvons ainsi dire que ces interactions n'amènent pas l'élève à décrire sa démarche ou encore sa pensée mais plutôt à répondre aux questions de l'enseignante.

### **Analyse du point de la métacognition**

<b>TDP 1</b>	Ens	Comment est-ce que tu as fait pour le premier ?	Interactions métacognitives  Cognition
<b>TDP 2</b>	E1	Bah $7 \times 100$ ça fait 700 et $3 \times 10$ ça fait 30. J'ai additionné les deux.	
<b>TDP 3</b>	Ens	Mais pourquoi est-ce que tu fais ces calculs ?	
<b>TDP 4</b>	E1	Bah 7 cartons de 100 et 3 sachets de 10.	

<b>TDP 14</b>	Ens	Donc ici, ils livrent les insignes par sachets de 10. Comment tu as fait pour savoir qu'il faut 61 sachets ?	Interactions métacognitives
<b>TDP 15</b>	E2	On enlève l'unité et ça fait 60 et on rajoute le 2 sinon il y en a deux qui ont pas les insignes et on rajoute un 1 et ça fait 61.	
<b>TDP 16</b>	Ens	Ok mais c'est quoi le « 1 » que tu rajoutes ?	
<b>TDP 17</b>	E2	Euh c'est le 2, la dizaine.	

<b>TDP 27</b>	Ens	Est-ce que t'arrives à m'expliquer comment t'as fait ?	Cognition
---------------	-----	--	-----------

<b>TDP 28</b>	E4	J'ai fait 7x100 et ça fait 700.	
<b>TDP 29</b>	Ens	Mmh. Mais pourquoi t'as fait 7x100 ?	
<b>TDP 30</b>	E4	Bah vu que dans un carton // y a 100 ///100 // insignes.	
<b>TDP 31</b>	Ens	C'est juste.	

À travers ces TDP, nous pouvons remarquer que, dans l'ensemble, les élèves sont dans une démarche cognitive. Qu'il s'agisse d'élèves en difficultés, n'ayant pas trouvé la bonne réponse ou d'élèves ayant de la facilité, nous pouvons voir qu'ils ont des difficultés à expliciter leur réflexion. Aux TDP 1 à 4, nous voyons que l'enseignante tente, à travers un questionnement métacognitif, de comprendre la démarche de l'élève. Ce dernier est capable de verbaliser sa réponse, qui est tout à fait juste, mais pas les processus de pensée par lesquels il est passé durant la résolution. Nous pouvons également constater cela aux TDP 21 à 31. L'enseignante aurait pu davantage questionner les élèves sur leur manière de faire et non sur la réponse qu'ils leur donnent. Cela ne nous permet pas de voir, malgré les bonnes réponses, si les élèves sont conscients de leur démarche et s'ils sont capables de contrôler, d'examiner ce qu'ils sont en train de faire. Aux TDP 14 à 17, nous remarquons tout de même des interactions portant davantage sur le raisonnement métacognitif que cognitif. L'élève essaye de verbaliser sa pensée au TDP 15 mais cela part dans une confusion par la suite. L'enseignante aurait pu davantage creuser ou reformuler ses questions avec d'autres termes.

### Analyse du point de vue de l'autorégulation

<b>TDP 7</b>	Ens	Mmh, très bien. Et le troisième ? Comment tu as fait pour trouver qu'il y avait 61 sachets de 10 ?	Stratégies
<b>TDP 8</b>	E1	Bah il faut enlever un zéro et après vu qu'il y a encore deux participants on prend un sachet de 10 pour euh... comme ça y en a pour tout le monde.	

<b>TDP 18</b>	Ens	Est-ce que t'arrives à m'expliquer comment toi t'as fait ?	Autrégulation
<b>TDP 19</b>	E3	J'ai remplacé le 1 par un 7 vu que c'est 7 cartons et du coup ça fait 700. Ici, j'ai fait pareil ( <i>pour 3 sachets de 10</i> ).	
<b>TDP 20</b>	Ens	Mmh. Mais ça fait qu'en tout tu as combien d'insignes ?	
<b>TDP 21</b>	E3	////	
<b>TDP 22</b>	Ens	Donc là tu as dit qu'il y a 700, ok. Mais là, il y a 3 sachets, pas 7.	
<b>TDP 23</b>	E3	Ah. Du coup, là, ça fait 30.	
<b>TDP 24</b>	Ens	Mmh. Du coup t'as combien d'insignes ?	

<b>TDP 25</b>	E3	Euh ... 730.	
<b>TDP 26</b>	Ens	Oui.	

<b>TDP 35</b>	Ens	Et ça fait ?	Logique de cheminement/ d'apprentissage
<b>TDP 36</b>	E4	700.	
<b>TDP 37</b>	Ens	Et du coup y a 3 sachets donc tu fais ?	
<b>TDP 38</b>	E4	3x10	
<b>TDP 39</b>	Ens	Et en tout il y a combien d'insignes ?	
<b>TDP 40</b>	E4	Euh... 730	
<b>TDP 41</b>	Ens	Exactement. Du coup tu peux m'écrire la phrase de réponse.	

<b>TDP 54</b>	Ens	Et dans 23 sachets ? Si tu fais 10 et 10 et 10 ... et comme ça 23x.	
-------------------	-----	---	--

<b>TDP 55</b>	E5	////	Logique de cheminement/ d'apprentissage
<b>TDP 56</b>	Ens	Je vois que tu veux dire quelque chose.	
<b>TDP 57</b>	E5	13	
<b>TDP 58</b>	Ens	Pourquoi 13 ?	
<b>TDP 59</b>	E5	Euh /// vu que c'est 23 faut mettre 13+13+13...	

De manière générale, nous percevons peu d'autorégulation de la part des élèves dans ces TDP. Les élèves n'explicitent pas la manière dont ils planifient la résolution du problème ni la vérification de leur processus de résolution. Les interactions sont fortement guidées par l'enseignante. Cela se voit aux TDP 18 à 26. L'élève est capable de réguler son action mais grâce à l'aide des interactions de l'enseignante. Celle-ci aurait pu formuler des questions moins précises de manière à voir si l'élève arrive à s'autoréguler.

Aux TDP 7 et 8, nous pouvons voir, par l'explication de l'élève, qu'il est conscient de sa stratégie. Il explique qu'il faut qu'il y ait des insignes pour tout le monde et, de ce fait, la raison pour laquelle il a rajouté un sachet de 10.

Cependant, aux TDP 35 à 41 et 54 à 59, nous constatons que ces élèves sont dans une logique de cheminement. En effet, ces interactions nous donnent l'impression que les élèves répondent uniquement aux questions de l'enseignante. Ils tentent de répondre aux attentes de l'enseignante plutôt qu'au problème en soi.

### **11.3.2 Analyse des résultats du moment en individuel 3H - classe de Lora**

Nous sommes dans le prolongement de la tâche « Avec des dés » (annexe 6 : 6.4 p.87). L'enseignante leur a présenté le problème auquel les élèves vont faire face. Le but étant qu'un des deux personnages de l'histoire gagne chaque partie de dés lancés, certains dés sont imposés. Elle leur explique également que de manière individuelle, ils vont devoir expliquer leur réflexion face à ce problème. Par la suite, ils seront appelés un à un au bureau afin d'expliquer comment ils ont fait. La retranscription entière de cette analyse est à l'annexe 10 : 10.3 p.139.

#### **Analyse du point de vue des outils**

<b>TDP 1</b>	ENS	(...) Alors je vous lis la consigne. Le titre c'est Avec les dés. Julie joue avec Arthur, elle perd à tous les coups. Complète les dés vides. Si je dessine un exemple. Là c'est Arthur et là c'est Julie. Qu'est-ce que je dois faire ? Vous ne devez pas donner la réponse mais dire ce qu'on doit faire. Vous devez faire quoi ?	Médiation
<b>TDP 5</b>	ENS	Oui c'est juste. Qui n'a pas compris ? Qu'est-ce que tu as compris?	Langage
<b>TDP 6</b>	EL 18	Rien du tout.	
<b>TDP 7</b>	ENS	Tu veux expliquer ?	
<b>TDP 17</b>	ENS	Tout à fait. Qui n'a pas compris.	Langage
<b>TDP 18</b>	EL 18	Moi non	

<b>TDP 19</b>	ENS	Qu'est-ce que tu as compris jusqu'à maintenant ?	
<b>TDP 20</b>	EL 18	J'ai compris qui faut compléter. Mais faut compléter comment ?	
<b>TDP 21</b>	ENS	Comment faut-il compléter ?	
<b>TDP 22</b>	EL 10	Avec ton crayon tu dois, tu dois faire des ronds pour // tu dois faire plusieurs ronds.	
<b>TDP 24</b>	EL 15	J'ai compris un peu. Bah Arthur faut mettre combien?	Étayage
<b>TDP 25</b>	ENS	Ah mais maintenant tu dois trouver toute seule. Vous avez comme consigne que Julie perd toujours et qu'Arthur gagne toujours. é 14 ?	
<b>TDP 26</b>	EL14	Les dés de Julie sont pas tous complets.	
<b>TDP 27</b>	ENS	Parce que c'est à toi de les compléter. De mettre des ronds comme l'a dit 10.	
<b>TDP 103</b>	ENS	Comment tu as fait celui-ci dans ta tête ?	Médiation
<b>TDP 104</b>	EL 1	J'ai compté avec les dés.	
<b>TDP 105</b>	ENS	Dans ta tête.	

<b>TDP 106</b>	EL 1	Avec les dés. Compter les points. Ça fait 3 ça fait 3.	
<b>TDP 184</b>	ENS	Comment tu peux expliquer à ta maman, et ton papa ?	Langage
<b>TDP 185</b>	EL 4	J'ai compté dans ma tête.	
<b>TDP 186</b>	ENS	Comment tu as fait ?	
<b>TDP 187</b>	EL 4	Dans les doigts.	
<b>TDP 188</b>	ENS	Tu as fait avec les doigts ou la tête ?	
<b>TDP 189</b>	EL 4	Les deux.	
<b>TDP 190</b>	ENS	Comment tu as fait ?	

Au TDP 1, l'enseignante explique le problème aux élèves sans donner la réponse. Elle s'aide du tableau afin l'explication soit visuelle pour les élèves. C'est un outil médiateur pour les élèves. De plus, elle demande une reformulation de la part d'un élève pour que toute la classe ait bien compris. Elle fait usage du langage. Aux TDP 5 à 7 et aux TDP 17 à 22, elle s'assure que tous les élèves aient bien compris ce qu'il fallait faire. Ayant des réponses négatives, elle leur demande d'abord ce qu'ils ont compris. Elle s'assure toutefois des informations que l'enfant a pu comprendre. De plus, elle n'explique pas elle-même les consignes mais demande l'explication d'un autre élève. Cela est une médiation qui est faite par autrui, en l'occurrence un camarade.

Aux TDP 24 à 27, l'élève fait preuve d'étayage. Elle ne dit pas la réponse à l'élève mais le guide en disant qu'il doit faire des ronds comme expliqué auparavant dans la transcription.

Aux TDP 103 à 106, un élève s'aide d'un outil que l'enseignante a mis à disposition afin de compter. Cependant, l'élève n'arrive pas à prendre de la distance par rapport à cet outil, car quand l'enseignante demande comment il a fait dans sa tête, il répond avec les dés.

Aux TDP 184 à 190, on peut voir que l'enseignante utilise l'exemple des parents afin d'aider l'élève à expliquer sa procédure. On peut voir qu'elle utilise des phrases simples. Elle utilise également l'environnement proche de l'enfant afin de l'aider. Elle ne généralise pas comme avec les autres élèves ou elle demande simplement d'expliquer ce qui se passe dans leur tête. Elle a un langage restreint avec cet élève. Cet enfant n'est pas francophone et c'est peut-être pour cette raison que cela s'est fait de manière naturelle avec ce dernier.

### **Analyse du point de vue de la métacognition**

<b>TDP 37</b>	ENS	Pourquoi tu as fait comme ça ? À quoi as-tu pensé au tout début ?	Interaction métacognitive
<b>TDP 38</b>	EL 21	À Arthur. / Parce que Arthur doit toujours gagner.	
<b>TDP 51</b>	ENS	Et dans ta tête qu'est-ce que tu as fait ?	Interaction métacognitive
<b>TDP 52</b>	EL 9	Je sais pas.	
<b>TDP 53</b>	ENS	Comment tu as fait pour penser dans ta tête ?	
<b>TDP 54</b>	EL 9	Je peux pas rentrer dans ma tête.	
<b>TDP 55</b>	ENS	Comment tu as fait ici pour savoir que tu dois mettre 6 et pas 1 ? Comment tu sais ce que tu dois remplir d'abord et après ?	

<b>TDP 56</b>	EL 9	Je sais c'est tout.	
<b>TDP 61</b>	ENS	Comment tu as su dans ta tête qu'il fallait mettre le plus grand ?	Interaction métacognitive
<b>TDP 62</b>	EL 15	Bah j'ai réfléchi.	
<b>TDP 63</b>	ENS	T'as réfléchi comment ?	
<b>TDP 64</b>	EL 15	Bah Arthur doit gagner // Ah non je sais pas.	
<b>TDP 67</b>	ENS	é 5 à ton tour.	
<b>TDP 68</b>	EL 5	Alors je dois mettre beaucoup beaucoup plus de numéros que Julie.	
<b>TDP 69</b>	ENS	Comment tu sais que c'est beaucoup plus ? Comment tu peux vérifier ?	
<b>TDP 70</b>	EL 5	Parce que je compte ici les numéros et après je mets plus.	
<b>TDP 71</b>	ENS	Comment tu as su dans ta tête que c'était plus ?	
<b>TDP 72</b>	EL 5	Parce que je comptais ça et après ça fait 4 alors je disais que je peux mettre 6. Parce que c'est beaucoup plus.	

<b>TDP 82</b>	ENS	Comment tu as fait dans ta tête pour trouver cela ?	Interaction métacognitive
<b>TDP 83</b>	EL 12	Bah j'ai réfléchi.	
<b>TDP 84</b>	ENS	Mais faut que tu m'expliques pour que je puisse comprendre et expliquer à quelqu'un qui n'arrive pas à résoudre ce problème. Comment tu expliquerais à quelqu'un qui ne comprend pas ?	
<b>TDP 85</b>	EL 12	Euhh / c'est dur. Euh / c'est parce qu'il gagne Arthur.	
<b>TDP 88</b>	ENS	Mais comment tu as fait ? Pourquoi tu n'as pas mis 1 ici, comment vérifier que tu as juste ?	Interaction métacognitive
<b>TDP 89</b>	EL 12	Parce que j'ai réfléchi et sinon parce que Julie qui allait gagner. // Parce que là y'a 8 et tant dit que là y'a plus. // 11. Loraa j'arrive pas à dire ce que y'a dans ma tête.	
<b>TDP 90</b>	ENS	Ce n'est pas grave tu as essayé.	
<b>TDP 91</b>	EL 12	Promis c'est dur.	
<b>TDP 159</b>	ENS	Comment tu sais que c'est plus ?	Cognition

<b>TDP 160</b>	EL 16	Parce que j'ai compté.	
<b>TDP 161</b>	ENS	Comment tu as compté ?	
<b>TDP 162</b>	EL 16	Bah normalement.	
<b>TDP 163</b>	ENS	Comment je peux expliquer à quelqu'un que tu as compté normalement ?	
<b>TDP 164</b>	EL 16	Bah comme ça 1,2,3,4.	
<b>TDP 165</b>	ENS	Ok, maintenant si je dois lui expliquer comment résoudre le problème. Comment je peux faire ? Si quelqu'un n'a pas compris comment lui dire comment on a fait dans la tête.	
<b>TDP 166</b>	EL 16	Bah tu lui montres.	
<b>TDP 167</b>	ENS	Tu lui montres comment ?	
<b>TDP 168</b>	EL 16	Hmmm, je sais pas.	
<b>TDP 169</b>	ENS	Comment tu sais pas ? Si tu dois aller expliquer à un élève dans la classe de (prénom d'une enseignante) comment tu fais ?	Interaction métacognitive

<b>TDP 170</b>	EL 16	C'est vraiment trop dur. Juste compter dans la tête puis comment j'ai compté. // J'arrive vraiment pas.	
<b>TDP 174</b>	EL 18	Parce que ça fait plus et le reste rien ne change. Je sais plus quoi dire j'ai oublié.	Interaction métacognitive
<b>TDP 175</b>	ENS	Comment tu peux expliquer à un camarade ?	
<b>TDP 176</b>	EL	Bah comme dans ma tête.	
<b>TDP 177</b>	ENS	Mais comment c'est dans ta tête ? Comment tu as fait ?	
<b>TDP 178</b>	EL	Ah non. J'arrive pas. Je peux pas voir.	

On peut voir dans chacun de ces TDP, que l'enseignante essaye de guider les élèves en posant des questions mais aucun d'entre eux n'atteint le niveau de réflexion attendu. Si on regarde aux TDP 37 et 38, l'élève explique son raisonnement en énonçant seulement l'objectif du problème: c'est qu'Arthur doit gagner. Cependant, il n'explique pas comment il a procédé pour y arriver. Dans les TDP 51 à 56, il est évident pour l'élève qu'il sait tout mais il n'arrive pas à expliquer comment il a fait pour la résolution. Aux TDP 61 à 64 et 82 à 85, on peut observer que les élèves disent seulement qu'ils ont réfléchi. Ils n'arrivent pas à expliciter les étapes par lesquelles ils sont passés. L'élève des TPD 169 et 170, commence dès le début à dire qu'il ne sait pas. L'enseignante doit demander comment il ferait pour expliquer à une tierce personne. Cependant, cela ne l'aide pas davantage à expliciter son processus. L'élève dans les TDP 174 à 178, dit que cela se passe dans sa tête pour expliquer. Il répond simplement à ce que l'enseignante lui demande en reprenant les mots de cette dernière. Il n'approfondit pas plus et clôt l'explication en disant qu'il ne peut pas voir dans sa tête. Finalement aux TDP 88 à 91, l'élève est conscient qu'il est compliqué d'expliquer son processus de résolution. Il essaye de répondre tant bien que mal aux questions de l'enseignante mais n'y arrive pas. Contrairement

à ses camarades, ce dernier souligne le fait que c'est dur. Il n'essaie pas de compléter sa réponse pour faire plaisir à l'enseignante.

Enfin, dans les deux derniers TDP qui concernent la cognition, c'est-à-dire les TDP 67 à 72 et 159 à 168, nous pouvons observer que l'enseignante pose des questions qui sont davantage liées à la démarche que l'enfant a utilisée. Il n'y a pas eu d'interaction sur leur réflexion métacognitive. L'enseignante aurait pu y intégrer une question métacognitive qui aurait aidé l'élève à mieux expliciter son processus de résolution.

### **Analyse du point de vue de l'autorégulation**

<b>TDP 73</b>	ENS	Est-ce que tu peux mettre milles pour le dé ?	Logique de cheminement / Logique d'apprentissage
<b>TDP 74</b>	EL 11	Bah oui. Mais enfaite on peut n'importe quoi comme numéro.	
<b>TDP 117</b>	EL 22	Parce que plus de points. Je peux arrêter.	Logique de cheminement / Logique d'apprentissage
<b>TDP 118</b>	ENS	Oui, on va arrêter.	
<b>TDP 133</b>	ENS	Pourquoi pas 5 ?	Logique de cheminement / Logique d'apprentissage
<b>TDP 134</b>	EL 2	Parce que je voulais recopier le même chiffre. Mais ça sera quand même plus grand.	

Dans cette dernière partie d'analyse, nous aurions dû y retrouver des interactions qui auraient pu montrer une certaine autorégulation des élèves. Dans la transcription, nous n'en avons pas trouvé. De plus, les élèves ne montrent aucune utilisation de stratégies. C'est l'enseignante qui les a beaucoup guidés avec ses questions pour avoir des réponses ou des explications.

Même en posant des questions, les élèves nous montrent souvent peu d'intérêt pour la résolution du problème qui nous laisserait deviner qu'ils sont dans une logique de cheminement

et non dans une logique d'apprentissage. Par exemple, l'élève aux TDP 73 et 74, montre avec sa réponse, qu'il n'a pas envie et qu'il ne porte pas d'attention, pas même à l'outil que l'enseignante leur avait proposé qui était le dé.

Aux TDP 117 et 118, l'élève voulait expliquer comme tous ses camarades, et par la suite il demande directement d'arrêter. Donc il a expliqué pour faire plaisir à l'enseignante et pour montrer qu'il a fait mais il n'y a rien dans l'attente des apprentissages demandés.

Et finalement, aux TDP 133 et 134, l'élève dit clairement que sa solution ce n'était qu'une envie. Dans son explication, il n'essaye pas d'apporter une notion liée à l'apprentissage en cours.

## Résumé

Ce mémoire professionnel s'intéresse aux interactions métacognitives permettant aux élèves d'acquérir une autorégulation dans leurs apprentissages. Nous nous intéressons plus précisément à la résolution de problèmes mathématiques dans le cadre de la numération. La pensée métacognitive est un outil important pour l'élève qu'il peut transférer dans d'autres disciplines et qui lui sera utile tout au long de son parcours scolaire. En tant qu'enseignantes, il est de notre devoir d'apporter les outils adéquats afin que l'élève utilise systématiquement ce questionnement métacognitif. Nous avons remarqué qu'il pouvait s'avérer difficile d'interagir avec les élèves sans forcément leur dire comment faire. Les interactions métacognitives permettent à l'élève de se questionner et d'ainsi appliquer cette démarche lorsqu'il se retrouvera seul face à une tâche. Le but est donc de montrer l'impact des médiations de l'enseignante et des pairs sur l'autorégulation des apprentissages. Pour cela, la récolte de données s'est faite dans nos deux classes de stage de 3H et 6H.

Nous avons tout d'abord effectué un entretien avec nos PraFos, suivi d'observations en classe dans le but de récolter des informations sur l'utilisation de la démarche métacognitive en classe. Par la suite, nous avons mis en place un dispositif nous permettant d'interagir avec les élèves en collectif, en groupes et individuellement.

Les démarches cognitives et métacognitives ont ainsi été utilisées pour permettre à l'élève d'avoir une prise de conscience de ses processus de pensée. En effet, l'un ne va pas sans l'autre, car il a été important d'explicitier les processus de pensée en jeu dans une tâche donnée afin d'avoir une réflexion dessus. Nous avons eu recours à divers outils comme le langage, la médiation ou encore l'étayage. Le questionnement sur les stratégies des élèves nous a permis d'observer la présence d'autorégulation ou non.

**métacognition**  
**autorégulation**

**cognition**  
**problèmes mathématiques**

**interactions**  
**médiation**