



HAL
open science

Traitement de l'erreur et transferts de procédures dans des activités de dénombrement réalisées en binômes en maternelle

Adrien Mangin

► **To cite this version:**

Adrien Mangin. Traitement de l'erreur et transferts de procédures dans des activités de dénombrement réalisées en binômes en maternelle. Education. 2018. dumas-02117609

HAL Id: dumas-02117609

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02117609>

Submitted on 22 Sep 2020

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

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



École supérieure
du professorat
et de l'éducation
Académie de Grenoble



Année universitaire 2017-2018

Master Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation

Mention Premier degré

Traitement de l'erreur et transferts de procédures dans des activités de dénombrement réalisées en binômes en maternelle

Présenté par Adrien MANGIN

Première partie rédigée en collaboration avec Marie KEMENY

Mémoire de M2 encadré par Sébastien GIBERT

1. Introduction	1
2. Etat de l'art	2
2.1. Le dénombrement	2
2.1.1. La numération, une compétence en construction	2
2.1.1.1. <i>La construction du nombre</i>	2
2.1.1.2. <i>Le dénombrement</i>	2
2.1.1.3. <i>Les compétences mises en oeuvre dans le dénombrement</i>	3
2.1.1.4. <i>Les différentes stratégies utilisées pour dénombrer</i>	4
2.1.2. Les programmes	6
2.1.2.2. <i>La construction du nombre dans les programmes de l'école maternelle</i>	6
2.1.2.3. <i>Du comptage-numérotage aux décompositions et au comptage-dénombrement</i>	6
2.1.2.4. <i>Quels risques suppose le comptage-numérotage?</i>	7
2.1.2.5. <i>Privilégier la signification cardinale des mots-nombres pour construire la notion de quantité.</i>	7
2.1.3. Comment aider les élèves?	8
2.1.3.1. <i>Stratégie de l'itération de l'unité</i>	8
2.1.3.2. <i>Stratégies de compositions/décompositions</i>	8
2.1.3.3. <i>Spécification de la nature de l'unité</i>	9
2.2. Le socio-constructivisme	9
2.2.1. L'importance du travail de groupe et le socio-constructivisme dans les programmes	9
2.2.2. Théories socio-cognitives de l'apprentissage social.	10
2.2.2.1. <i>Principes</i>	10
2.2.2.2. <i>Vygotsky</i>	10
2.2.2.3. <i>Théorie sociale cognitive de Bandura</i>	11
2.2.2.4. <i>Quels pré-requis pour une pédagogie socio-constructiviste?</i>	12
2.2.2.5. <i>Des modalités spécifiques pour la pédagogie socio-constructiviste en classe</i>	13
2.2.3. Le conflit socio-cognitif.	14
2.2.3.1. <i>Définition.</i>	14
2.2.3.2. <i>L'intérêt du conflit pour l'élève</i>	14
2.2.3.3. <i>Les conditions pour qu'il y ait conflit socio-cognitif</i>	15
3. Problématique	15
4. Méthode	16
4.1. Participants	16
4.2. Matériel	17
4.2.1. Choix didactiques	17
4.2.1. Choix pédagogiques	19
4.3. Procédure	20
4.3.1. Déroulement de l'étude	20
5. Résultats	22
5.1. Résultats quantitatifs	22
5.1.1. Résultats sur les collections inférieures ou égales à 6	22
5.1.2. Comparaison des résultats des séances utilisant des fiches avec ou sans décomposition implicite avec couleurs	22

5.2. Résultats qualitatifs	24
5.2.1. L'évolution de Timothé	24
5.2.2. Erreurs remarquables et procédures utilisées	25
5.2.2.1. <i>Typologie des erreurs remarquées</i>	25
5.2.2.2. <i>Stratégies utilisées ou apportées lors de l'expérimentation (mise en évidence des interactions entre les élèves)</i>	25
5.2.3. Qualité des interactions en fonction des binômes	28
6. Discussion et conclusion	29
6.1. Re-contextualisation	29
6.2. Retour sur les questions de la problématique	29
6.3. Limites de l'étude	32
6.4. Pour aller plus loin dans ma pratique professionnelle	33
Bibliographie	34

1. Introduction

Enseigner en maternelle amène à mettre en place des techniques et stratégies innovantes et différentes. Un enseignement efficace passe notamment par la capacité à donner un feedback régulateur rapide aux élèves quant aux tâches réalisées. La majorité des enseignants de maternelle adoptent une organisation de classe autour de la mise en place de plusieurs ateliers, l'un d'eux étant ce que l'on appelle communément un atelier dirigé: l'enseignant dirige celui-ci. Ce fonctionnement fait que les autres ateliers fonctionnent en autonomie. Ainsi, dans ma classe, je fonctionne aujourd'hui avec 5 ateliers. Trois d'entre eux ont un fonctionnement autonome, les deux autres sont supervisés respectivement par le Professeur des Ecoles (PE) et par l'Agent Territorial Spécialisé des Ecoles Maternelles (ATSEM). Se pose alors la question du feedback donné aux élèves participant aux ateliers en autonomie, notamment dans des activités en lien avec la numération. Basées principalement sur la manipulation, ces activités n'offrent que très peu la possibilité de donner un feedback différé comme ce pourrait être le cas avec des travaux réalisés sur fiches que l'enseignant peut corriger et rendre à posteriori. D'autre part, l'école maternelle invite à mettre en place des activités qui favorisent les interactions entre les élèves, avec pour objectif le développement de compétences langagières et de compétences en lien avec le « vivre ensemble ».

Ces deux problématiques m'ont amené à mettre en place au sein de ma classe des ateliers de travail en binôme, ce qui a priori peut permettre d'obtenir un feedback régulateur immédiat de la part de l'un de ses pairs, et de favoriser les échanges autour de la tâche réalisée.

Les échanges observés entre les élèves au cours de ces ateliers en binômes m'ont cependant amené à réfléchir sur les apports de cette modalité en termes d'apprentissage. En effet, si le feedback régulateur immédiat donné par l'autre élève permet a priori de mettre en évidence l'erreur, permet-il des modifications des stratégies de résolution des problèmes de numération? Les échanges qui ont lieu entre les deux élèves autour de la réalisation de la tâche amènent-ils à des modifications des stratégies de résolution des problèmes? Les élèves sont-ils capables d'intégrer de nouvelles stratégies dans le cas où leur pair leur en proposerait? Dans une première partie, nous nous intéresserons à la construction du nombre en maternelle et aux bénéfices que peut apporter le travail de groupe. Puis, après avoir posé la problématique, nous verrons comment l'expérimentation a été mise en place, quels en sont les résultats et ce que cela nous apprend.

2. Etat de l'art

2.1. Le dénombrement

2.1.1. La numération, une compétence en construction

2.1.1.1. La construction du nombre

La construction du nombre est aujourd'hui un enjeu essentiel de l'école maternelle, où les enfants découvrent les nombres et leurs utilisations. Dans les programmes de 2008, les apprentissages mathématiques, inclus dans le domaine « Découverte du monde », étaient d'une certaine manière relégués à un rang secondaire. Les programmes de 2015, en leur dédiant un domaine entier « Construire les premiers outils pour structurer sa pensée », leur ont redonné une place centrale et mettent l'accent sur l'importance des apprentissages mathématiques, et en particulier sur la construction du nombre qui aura un impact important dans la compréhension des nombres par les élèves et qui leur facilitera par la suite l'accès au calcul.

Dans les programmes de 2015, la découverte des nombres et de leur utilisation est abordée selon quatre axes principaux (M.E.N, 2015):

- Construire le nombre pour exprimer les quantités (principe de cardinalité)
- Stabiliser la connaissance des petits nombres
- Utiliser le nombre pour désigner un rang et une position (principe d'ordinalité)
- Construire des premiers savoirs et savoir-faire avec rigueur (acquérir la suite orale des mots-nombres, écrire les nombres avec les chiffres, dénombrer).

Au travers de ces axes de travail, il est mis en évidence qu'il est attendu que le nombre soit construit pour exprimer des quantités, c'est à dire autour du principe de cardinalité.

Afin d'analyser plus en profondeur comment est abordée la construction du nombre à l'école maternelle, nous allons dans un premier temps nous intéresser au concept de « dénombrement » avant d'analyser les changements induits par les programmes de 2015 quant à cette notion.

2.1.1.2. Le dénombrement

Le dénombrement est l'action de dénombrer (Cf. Larousse¹). Si l'on cherche dans ce même dictionnaire ce que signifie le verbe dénombrer, on trouve: « faire le compte des unités

¹ Repéré à (29/12/2017): <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/d%C3%A9nombrement/23591>

composant un ensemble ». Cette définition nous renvoie donc à celle de « compter », pour laquelle nous avons deux définitions intéressantes, à savoir:

- « Déterminer le nombre des éléments d'un ensemble en faisant correspondre à chacun d'entre eux, et successivement, chacun des nombres de la série des entiers naturels ; dénombrer. »
- « Déterminer le nombre, la quantité de choses, de personnes en procédant à un calcul. »

Ces deux définitions s'accordent sur le fait que dénombrer, c'est avant tout déterminer le nombre d'éléments d'un ensemble. Cependant, comme nous pouvons le voir, elles divergent sur la procédure mise en oeuvre pour y arriver. La première définition se restreint à l'utilisation d'une correspondance terme à terme qui s'apparente à ce que l'on pourrait appeler du « comptage », alors que la deuxième s'appuie sur des procédures de calcul.

D'ailleurs, en termes de procédures, si l'on se réfère à une fiche de connaissance sur le nombre au cycle 1 de l'académie de Grenoble², nous pourrions caractériser les actions de dénombrer et de compter comme suit:

- **Dénombrer** : procédure permettant de déterminer le nombre d'éléments d'une collection.
- **Compter** : réciter la suite numérique à partir de 1

Enfin, d'après la ressource le Nombre au cycle 2³, dénombrer signifie littéralement « extraire le nombre de ».

Ces deux dernières définitions se rapprochent, et mettent en évidence que l'on utilise le comptage pour le dénombrement, puisque c'est en l'utilisant que nous allons pouvoir dénombrer.

2.1.1.3. Les compétences mises en oeuvre dans le dénombrement

Pour Gelman et Gallistel (1978), le fait de dénombrer n'est pas une procédure simple, c'est une procédure qui fait intervenir plusieurs compétences. Ils décrivent cinq principes mis en oeuvre dans le processus de dénombrement:

- A. Principe d'ordre stable : les mots/nombres sont toujours récités dans le même ordre;
- B. Principe de correspondance terme à terme : à chaque objet pointé correspond un mot/nombre et un seul;

² Repéré à (03/01/2018): http://www.ac-grenoble.fr/mathssciences/IMG/pdf/fiche_connaissance_le_nombre_C1.pdf

³ Repéré à (03/01/2018): http://media.eduscol.education.fr/file/ecole/00/3/Le_nombre_au_cycle_2_153003.pdf

- C. Principe de cardinalité : une collection d'objets est le nombre d'éléments que contient cette collection;
- D. Principe d'abstraction : le cardinal de la collection est indépendant de la nature des objets dénombrés;
- E. Principe de non-pertinence de l'ordre : l'ordre dans lequel on dénombre les objets ne change pas leur cardinal.

De même, pour Briand, Lacave Luciani, Harvouet, Bedere & Goua de Baix (1999), pour mener à bien un dénombrement, les élèves doivent être capables de:

1. Distinguer deux éléments d'un ensemble donné.
2. Choisir un élément d'une collection.
3. Enoncer un mot nombre (« un » ou le successeur du précédent dans une suite de mots-nombres).
4. Conserver la mémoire de la collection des éléments choisis.
5. Concevoir la collection des objets non encore choisis.
6. Recommencer (pour la collection des objets non-encore choisis) 2-3-4-5 fois tant que la collection des objets à choisir n'est pas vide.
7. Savoir que l'on a choisi le dernier élément.
8. Enoncer le dernier mot-nombre.

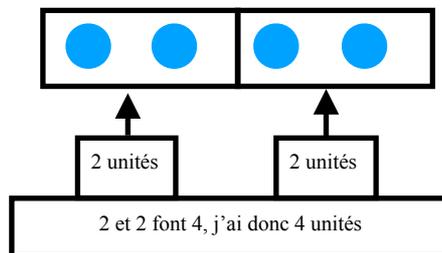
Tant les travaux de Gelman et Gallistel (1978) que ceux de Briand et al. (1999) mettent en évidence la complexité de la procédure de dénombrement. En effet, le fait de dénombrer va impliquer que plusieurs connaissances et compétences soient utilisées au même moment ou successivement. A cela, il faut ajouter que le dénombrement implique la coordination de la mise en oeuvre de deux composantes: la composante motrice (pointage, mouvements des yeux, etc) et la composante symbolique (noms de nombres, chiffres arabes, formes signées) (Fayol, 2011).

2.1.1.4. Les différentes stratégies utilisées pour dénombrer

Pour Brissiaud, «*Dénombrer*», c'est avant tout « accéder au *nombre* », et pour y parvenir, il est possible d'utiliser trois stratégies (2015b) :

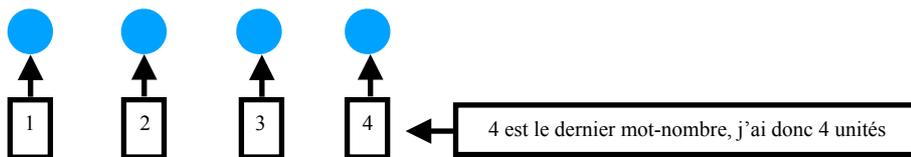
- **Stratégies de composition/décomposition:**

Pour dénombrer le nombre d'éléments d'un ensemble, l'enfant s'appuie sur ses connaissances des nombres plus petits. Cette stratégie est celle qui permet à l'enfant d'entrer dans le calcul à proprement parler.



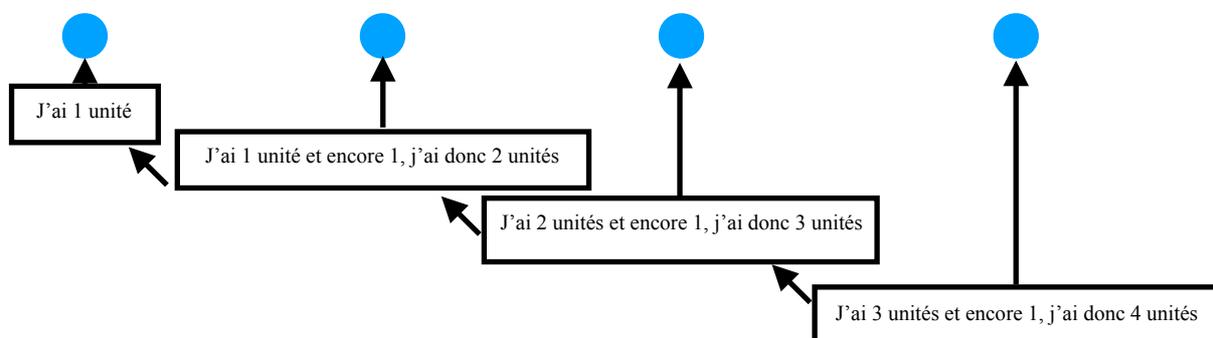
- **Stratégie d'énumération des unités (comptage)**

Cette stratégie est celle que l'on pourrait appeler « comptage-pointage ». L'enfant pointe les unités en récitant au fur et à mesure la comptine numérique. C'est la stratégie qui s'appuie sur le principe de correspondance terme à terme et qui est critiquée car elle ne conserve pas la quantité. C'est ce que Brissiaud appelle « comptage-numérotage ».



- **Stratégie d'itération de l'unité**

Cette stratégie s'appuie sur l'itération de l'unité, c'est à dire sur l'« ajout » d'une unité supplémentaire à la quantité obtenue précédemment au fur et à mesure du comptage. Elle permet donc la **conservation** des quantités au fur et à mesure de la procédure de dénombrement. C'est ce que Brissiaud appelle « comptage-dénombrement ».



Pour finir, nous ne pouvons omettre le « subitizing », qui permet d'estimer une quantité jusqu'à 4 sans avoir réellement recours au comptage (Kaufman, Lord, Reese & Volkman, 1949).

Cet aperçu du dénombrement nous amène à nous intéresser à la façon dont le nombre se construit ou doit se construire à l'école maternelle.

2.1.2. Les programmes

2.1.2.2. La construction du nombre dans les programmes de l'école maternelle

L'importance de la construction du nombre n'a jamais été remise en cause dans les programmes de l'école maternelle. Cependant, il n'en est pas de même de la manière dont les enseignants doivent l'aborder avec les élèves. Il nous suffit de lire les programmes de 2008 et 2015 pour relever des divergences.

Dans les programmes de 2008, « L'école maternelle constitue une période décisive dans l'acquisition de la suite des nombres (chaîne numérique) et de son utilisation dans les procédures de quantification » (M.E.N, 2008). C'est à dire que l'acquisition de la suite des nombres est un préalable à l'utilisation des nombres dans des procédures de quantification.

A l'inverse dans les programmes de 2015, on commence par construire le nombre pour exprimer des quantités, et si la connaissance de la chaîne numérique contribue à l'apprentissage du nombre, elle n'en est pas la base: « La connaissance de la suite orale des noms des nombres ne constitue pas l'apprentissage du nombre mais y contribue » (M.E.N, 2015).

2.1.2.3. Du comptage-numérotage aux décompositions et au comptage-dénombrement

Ces divergences s'expliquent par une volonté de revenir à une construction du nombre basée sur le principe de cardinalité que les nouveaux programmes de 2015 symbolisent. Ces derniers marquent un changement radical en cela qu'ils insistent sur le fait que le nombre se construit avant tout pour exprimer des quantités, ce qui implique la maîtrise des décompositions des nombres, en particulier des nombres inférieurs à 5 en maternelle. En effet, à partir de 1986 (Brissiaud parle de « basculement de 1986 » (2012)) et jusqu'en 2008, la construction du nombre se base sur ce que Brissiaud appelle le « comptage à la Gelman », c'est à dire « le principe de correspondance terme à terme » (German & Gallistel, 1978), selon lequel l'enfant doit faire correspondre 1 mot avec 1 objet. Pour Brissiaud, ce principe de comptage ne permet pas aux enfants d'accéder facilement au nombre en cela qu'il n'est pas alors associé à une pluralité. Il ne désigne qu'un seul et unique objet (Brissiaud, 2013a). Brissiaud qualifie ce principe de comptage-numérotage (1989) et il l'oppose à une

construction du nombre basée sur les décompositions des nombres et le comptage-dénombrement.

2.1.2.4. Quels risques suppose le comptage-numérotage?

Pour résumer, le risque d'une telle pratique est de favoriser chez les enfants le développement de stratégies de calcul peu expertes, voir néfastes, telles que celle qui consiste à compter de 1 en 1 pour réaliser une opération élémentaire (exemple: surcomptage). Les enfants adoptant de telles stratégies ne se sont pas ouverts au calcul et se retrouvent en difficultés par la suite (et ce déjà à l'école élémentaire). Canac les qualifie d' « élèves mal débutés » (1955, cité par Brissiaud, 2013b). De plus, toujours selon Brissiaud, le comptage-numérotage éloignerait les élèves du calcul puisqu'il « renforce la signification des mots-nombres en tant que numéros et, donc, ne favorise pas l'accès à leur signification en tant que noms de nombres, désignant des pluralités » (2013a, p. 18).

C'est pourquoi les programmes insistent sur le fait qu'il faut absolument éviter à l'école maternelle le « comptage-numérotage », notamment dans les activités de dénombrement: « **Les activités de dénombrement doivent éviter le comptage-numérotage** et faire apparaître, lors de l'énumération de la collection, que chacun des noms de nombres désigne la quantité qui vient d'être formée.» (M.E.N, 2015)

2.1.2.5. Privilégier la signification cardinale des mots-nombres pour construire la notion de quantité.

Les récents changements dans les programmes qui ont été évoqués plus haut vont dans le sens de l'ouvrage de Brissiaud (2013a), au travers duquel l'auteur invite l'école maternelle à repenser l'enseignement des mathématiques, en particulier la construction du nombre. En effet, pour lui, il s'agit avant tout de privilégier la signification cardinale des mots-nombres : « la signification cardinale des mots-nombres est celle qui doit guider la pratique pédagogique des enseignants de maternelle » afin de « permettre un apprentissage explicite des nombres et du calcul » (2013a, p. 23). Il explique cela par le fait que l'usage cardinal des nombres est celui qui permet de relier les quantités entre elles (2015a). Pour cela, il est important que la construction du nombre se base sur l'enseignement de stratégies de compositions/décompositions et d'itération de l'unité, et l'abandon du « comptage-numérotage ». Ce qui est en accord avec les programmes de 2015, puisqu'ils mettent en avant l'idée de « construction

du nombre pour exprimer des quantités » (M.E.N, 2015) et invitent donc à travailler le dénombrement via ces deux stratégies.

2.1.3. Comment aider les élèves?

Les préconisations que nous avons vues précédemment nous amènent à proposer trois aspects à privilégier dans notre enseignement de la construction du nombre avec les élèves. Nous allons revenir sur celles-ci plus en détail.

2.1.3.1. Stratégie de l'itération de l'unité

La stratégie de l'itération de l'unité, est fondamentale. C'est celle qui est mise en avant dans les nouveaux programmes de 2015 pour les apprentissages en relation avec la construction du nombre comme nous l'avons vu. Afin de permettre un enseignement plus explicite du dénombrement, elle s'appuie sur des dialogues qui mettent en évidence l'itération de l'unité: « 1 et *encore* 1, font 2 » (M.E.N., 2015), comme cela est mis en avant dans la fiche de connaissance sur le nombre au cycle 1 de Dominique Gourgue et une fois encore dans les programmes: « L'itération de l'unité (trois c'est deux et encore un) se construit progressivement, et pour chaque nombre. » (M.E.N, 2015).

Ces préconisations sont en accord avec celles de Brissiaud, pour qui la notion de dénombrement doit être abordée avec précaution, et qui met en évidence que la majorité des chercheurs scientifiques « (...) sont d'accord sur la définition qu'il convient de donner du dénombrement, à savoir qu'il faut rattacher cette notion à celle d'itération de l'unité » (Brissiaud, 2014).

2.1.3.2. Stratégies de compositions/décompositions

En parallèle aux stratégies de comptage-numérotage et d'itération de l'unité qui se centrent toutes d'eux sur l'unité, il existe une troisième stratégie de dénombrement qui est celle des compositions/décompositions. Cette stratégie s'appuie sur la connaissance des petits nombres et les programmes recommandent son enseignement pour construire le nombre. A partir de 2, toute quantité, et donc tout nombre, peut être décomposée en au moins deux quantités plus petites et la maîtrise de celles-ci est l'une des bases de l'entrée dans le calcul. Pour Brissiaud, il est même nécessaire d'enseigner les décompositions des nombres 2 et 3 avant d'aborder le comptage (2013a).

2.1.3.3. Spécification de la nature de l'unité

Afin de rendre l'enseignement du dénombrement encore plus explicite, comme l'expose Brissiaud (2013a), il est important de spécifier l'unité, ce qui permet d'assurer que les mots-nombre réfèrent à une pluralité. C'est la signification cardinale des mots-nombre, et c'est celle que les programmes nous invitent à privilégier.

On retrouve cet aspect dans la fiche connaissance sur le Nombre au cycle 1⁴, puisque l'auteur nous invite à spécifier la nature de l'unité, et même à varier les types d'unités (féminin/masculin). Il est alors préconisé un dialogue du type: « « 1 *jeton* et encore 1 *jeton*, font 2 *jetons* » ».

Au-delà des stratégies à développer avec les élèves, nous devons aussi penser aux modalités de mise en place des apprentissages. Une des modalités possibles est le travail de groupe, c'est pourquoi nous allons nous intéresser maintenant au socio-constructivisme.

2.2. Le socio-constructivisme

2.2.1. L'importance du travail de groupe et le socio-constructivisme dans les programmes

Depuis les travaux de Jean Piaget, il apparaît évident dans les théories de l'éducation que l'élève est moteur de son apprentissage, qu'il construit ses connaissances. Les programmes de 2015 poussent dans ce sens : « apprendre en réfléchissant et en résolvant des problèmes », « apprendre en s'exerçant », à travers de multiples activités, jeux et situations, l'enseignant doit chercher à « provoquer la réflexion des enfants, (...) ils tâtonnent et font des essais », pour donner « aux enfants envie d'apprendre et les rendre autonomes intellectuellement » (M.E.N, 2015). Les activités qui permettent de développer les fonctions cognitives des enfants sont donc mises en avant mais sans chercher forcément le résultat. En effet d'après les programmes, l'école doit favoriser une évolution positive, le point important étant le « cheminement de l'enfant, les progrès qu'il fait par rapport à lui même » (M.E.N, 2015). Les programmes soulignent également « que dans tous les cas et notamment avec les petits, il (l'enseignant) donne une place importante à l'observation et à l'imitation des autres enfants et des adultes. Il favorise les interactions entre enfants et crée les conditions d'une attention partagée, la prise en compte du point de vue de l'autre en visant l'insertion dans une communauté d'apprentissage » (M.E.N, 2015). Pour apprendre, il est donc important d'être

⁴ Repéré à (03/01/18): http://www.ac-grenoble.fr/mathssciences/IMG/pdf/fiche_connaissance_le_nombre_C1.pdf

dans de bonnes conditions aussi bien psychologiques que physiques. L'environnement joue un rôle important dans les apprentissages. C'est un des principes fondamentaux du socio-constructivisme. Nous allons essayer de démontrer à travers l'étude du socio-constructivisme que les interactions entre pairs et/ou avec le professeur des écoles (PE) sont indispensables pour un apprentissage efficace.

2.2.2. Théories socio-cognitives de l'apprentissage social.

2.2.2.1. Principes

Le socio-constructivisme est : « une technique éducative dans laquelle chaque apprenant est l'agent de son apprentissage et de l'apprentissage du groupe, par le partage réciproque des savoirs ⁵» (Encyclopédie Universalis).

Pour Brun-Picard, le socio-constructivisme est une pédagogie qui résulte de plusieurs années de recherches, d'analyses, d'observations et elle n'est pas encore totalement maîtrisée, c'est : « une démarche en phase de construction » (2016, p. 137). Ce modèle d'apprentissage prend ses sources dans le socio-culturalisme de Vygotsky et le constructivisme de Piaget. Cette pédagogie permet surtout de se questionner, de chercher le problème. Elle donne aux enseignants des méthodes possibles d'éducation, des outils pour interpréter les difficultés d'apprentissage, en prenant en compte non plus que l'élève mais aussi son entourage, ses interactions sociales. Pour Vellas, le socio-constructivisme « n'est qu'une réponse, celle de l'ensemble de la recherche, à la question générale qu'est-ce qu'apprendre? Comment les êtres humains apprennent-ils? » (2006).

Le courant socio-constructiviste place les relations sociales au coeur de l'apprentissage. Bandura, comme Vygotsky qui sont deux pédagogues psychologues précurseurs de ce courant, se retrouvent sur un même point : l'individu ne peut atteindre son potentiel maximum qu'à travers des interactions sociales. Les interactions sociales améliorent l'apprentissage des élèves. La pédagogie socio-constructiviste, c'est accepter la relation avec l'autre et lui reconnaître une certaine validité dans un contexte particulier pour arriver à construire ensemble.

2.2.2.2. Vygotsky

Pour Crahay, « Selon Vygotsky, l'apprentissage active le développement en stimulant chez l'enfant toute une série de processus cognitifs qui ne lui sont accessibles que dans le cadre

⁵ <https://www.universalis.fr/dictionnaire/socioconstructiviste/>

d'interactions avec l'adulte et/ou de collaborations avec des camarades ; une fois intériorisés, ces processus deviennent une conquête propre à l'enfant. » (1999, p. 327-328). De plus, pour Vygotsky« grâce à l'imitation, dans une activité collective sous la direction d'un adulte, l'enfant est en mesure de réaliser beaucoup plus que ce qu'il arrive à faire de façon autonome, que ce que l'enfant arrive à faire aujourd'hui à l'aide d'un adulte, il pourra l'accomplir seul demain. La différence entre le niveau de résolution de problème sous la direction et avec l'aide d'adultes et celui atteint seul définit la zone proximale du développement » (Schneuwly et Bronckart, 1985, p. 109, cité par Crahay, 1999, p. 327). C'est ce constat qui va amener le concept de zone proximale de développement (ZPD), laquelle peut-être qualifiée comme étant « la distance entre le niveau de développement actuel, tel qu'on pourrait le déterminer par les capacités de l'enfant à résoudre seul des problèmes et le niveau de développement potentiel, tel qu'on pourrait le déterminer à travers la résolution de problème par cet enfant, lorsqu'il est aidé par des adultes ou collabore avec des pairs initiés. »⁶

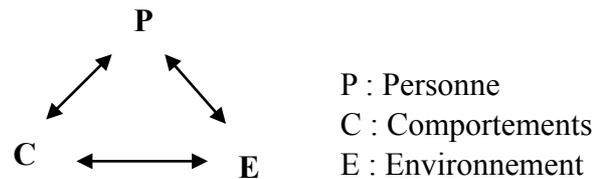
Lecomte (1998) nous explique que pour Vygotsky, l'évolution de l'enfant se fait dans un premier temps par l'interaction sociale pour aller vers un développement individuel. Dans ce cheminement l'enfant va d'abord se parler à lui même, ce que Piaget appelle le langage « égocentrique », pour lui permettre d'interpréter ce qu'il fait, ce qui se passe, résoudre des problèmes, « il raisonne avec lui même » (Lecomte, 1998). Ce langage « égocentrique » disparaît au fil des années pour, d'après Vygotsky, s'enrichir, se développer et ainsi devenir la pensée. «Si dans le langage extériorisé la pensée s'incarne dans la parole, la parole disparaît dans le langage intérieur, donnant naissance à la pensée.» (Vygotsky, 1934, cité par Lecomte, 1998). Extérioriser sa pensée serait donc primordial dans le développement de l'enfant et, ce type de langage, qui se situe entre la discussion et le langage intérieur, permet « d'aider l'enfant à penser et à surmonter les difficultés » (Lecomte, 1998).

2.2.2.3. Théorie sociale cognitive de Bandura

D'après Bertrand, Bandura est le « maître à penser » de l'apprentissage social (1998, p. 132). Bandura a souligné l'importance de l'imitation dans l'apprentissage, imitation par rapport aux autres mais aussi à travers les médias. En 1986, Bandura parle de théorie sociale cognitive,

⁶Repéré à (06/05/18) : <http://www.definitions-de-psychologie.com/fr/definition/zone-proximale-de-developpement.html>

dans laquelle il évoque l'influence triadique, et notamment le « modèle de causalité triadique réciproque »⁷.



Yves Bertrand (1998, p. 133-136) relève 6 principes élémentaires dans cette théorie socio-cognitive :

- « l'influence mutuelle » : chaque déterminant (personne, comportements, environnement) influence l'autre et vice versa,
- « l'apprentissage social indirect » : observer le comportement d'un autre et les conséquences qu'il en résulte puis intégrer ou non ce comportement,
- « la représentation symbolique » : le fait que les représentations que nous nous faisons structurent nos pensées et nos actions,
- « la perception de l'efficacité de l'homme » : influence de la perception d'une personne, quant à sa capacité à réussir ou non une tâche, sur ses résultats postérieurs,
- « l'autorégulation » : la personne est en capacité de s'autoréguler,
- « l'utilisation des modèles » : apprendre en regardant les autres, mais à la différence de l'apprentissage social indirect, l'individu va apprendre des conséquences de ses propres actions après avoir imité le comportement observé et non apprendre des conséquences du comportement de la personne observée.

2.2.2.4. *Quels pré-requis pour une pédagogie socio-constructiviste?*

Comme nous l'avons vu précédemment, d'après le socio-constructivisme, l'individu ne peut atteindre son potentiel maximum qu'à travers des interactions sociales.

Cependant, Bruner précise que toute interaction sociale n'est pas forcément enrichissante pour le débutant puisque certaines conditions doivent être remplies: « l'apprenti doit être capable de reconnaître une solution d'une classe déterminée de problèmes avant d'être capable lui-même de produire les démarches qui y conduisent sans aide », c'est à dire que « la compréhension de la solution doit précéder sa production » (Bruner, 1987, cité par Crahay,

⁷ Repéré à (06/05/18) : http://theses.univ-lyon2.fr/documents/getpart.php?id=lyon2.2010.noumbissie_c&part=359165

1999, p. 328). De plus, il met en avant le fait que l'on puisse s'appuyer sur la capacité d'enseigner de l'homme: « ce qui distingue l'homme comme espèce n'est pas seulement sa capacité d'apprendre, mais également celle d'enseigner » (Bruner, 1987, cité par Crahay, 1999, p. 328).

D'ailleurs, Brun-Picard estime que pour que la pédagogie socio-constructive soit efficace, il faut que chaque participant à l'apprentissage soit en capacité d'apprendre ou d'enseigner, ce qui comprend aussi bien la capacité intellectuelle (que le stade de développement nécessaire soit atteint), que l'envie: « les actants (l'apprenant et l'enseignant) doivent être impliqués dans l'entreprise éducative » (2016, p. 142). D'autre part, il ajoute qu'elle implique également que soit accordée aux élèves une « autonomie élargie » (2016, p. 140-142), l'enseignant devant réussir à créer des situations d'apprentissage qui permettent aux élèves de travailler dans une certaine liberté. Il doit savoir « s'effacer, voire disparaître afin que les apprenants puissent, dès l'instant où ils sont dans une situation pertinente, produire seuls tout en répondant aux attentes » (2016, p.141). Pour Brun-Picard, il est essentiel que chaque élève puisse mettre en évidence son appartenance au groupe tout en montrant son individualité (2016). La pédagogie socio-constructive implique donc que l'enseignant soit capable de concilier travail en groupe et réussite individuelle.

2.2.2.5.Des modalités spécifiques pour la pédagogie socio-constructiviste en classe

• Le travail en coopération

Crahay (1999, p. 353-355) fait ressortir en s'appuyant sur trois revues de référence qui publient des résultats d'études américaines, faites en 1981 puis reprises en 1995 avec des recherches supplémentaires, que le travail collectif, avec coopération entre les élèves est beaucoup plus efficace qu'un travail individuel où les élèves sont mis en compétition les uns par rapport aux autres. Il ressort même de ces études que le travail coopératif sans compétition entre deux groupes est encore plus efficace qu'un travail coopératif d'un groupe mis en compétition avec un autre groupe qui travaille également en coopération. Mais cet apprentissage coopératif présente un point de départ non négligeable : chacun est en capacité d'apporter une connaissance, ils peuvent tous « avoir un apport à la construction collective » (Crahay, 1999).

- ***Le tutorat***

D'après l'étude de Cohen, Kulik et Kulik (1982), le tutorat est bénéfique pour le tuteur et l'élève avec encore plus de résultat en mathématiques. D'après Crahay (1999), le tuteur gagne en maîtrise des compétences enseignées et le pupille profite largement des aides qui lui sont offertes. Ainsi, à partir des différentes études menées, Crahay conclut que « les effets du tutorat sont massivement positifs » (1999, p. 356).

2.2.3.Le conflit socio-cognitif.

2.2.3.1.Définition.

Nous avons vu que dans la théorie du socio-constructivisme, l'apprentissage ne se fait pas uniquement seul mais dans un contexte social, et qu'il est donc nécessaire de prendre en compte l'environnement et les interactions sociales. Ces interactions sont à l'origine de conflits quant aux représentations des différents sujets, c'est ce que l'on appelle le conflit socio-cognitif. Ainsi, l'interaction sociale, engendre un conflit qui vient perturber la façon de penser d'un individu l'obligeant à remettre en question son propre raisonnement, qu'il soit bon ou faux. Pour Rodriguez (2009), ce conflit socio-cognitif « [...] résulte de la confrontation de représentations sur un sujet provenant de différents individus en interaction. Diverses études ont mis en avant que cette réorganisation des représentations pouvait provenir de deux types de déséquilibres : l'interindividuel, lorsqu'il y a opposition entre deux sujets ; l'intra-individuel, quand un sujet remet en question ses propres représentations ».

2.2.3.2.L'intérêt du conflit pour l'élève

Dans un échange avec ses pairs, l'élève va comparer, opposer son théorème en acte avec ceux des autres. Ce qui va lui permettre non seulement de présenter sa méthode mais aussi de découvrir celle des autres et de découvrir qu'il n'y a pas qu'une seule et unique façon de procéder. Ainsi, il va pouvoir enrichir sa méthode et sa compréhension. Pour Doise (1993, cité par Crahay, 1999), au travers des conflits sociocognitifs qu'ils engendrent, les échanges interindividuels sont à l'origine de progrès cognitifs. D'autre part, les interactions entre les élèves vont les amener à développer des aptitudes sociales telles que l'écoute, la prise de parole, l'élocution pour bien se faire comprendre, ou encore l'argumentation pour justifier sa propre théorie. De même, comme le souligne Bertrand, selon Lefebvre-Pinard (1989), le conflit socio-cognitif va amener la personne à se questionner sur « ses règles et à réfléchir sur ses stratégies cognitives » (1998, p.142), ce qui va lui permettre dans le futur de les réutiliser

de plus en plus souvent lorsque la situation se présentera. Ainsi, par exemple, « les enfants qui ont participé à certaines coordinations sociales deviennent ensuite capables d'effectuer tout seul ces coordinations » (Mugny et Doise, 1983, cités par Bertrand, 1998, p. 143).

2.2.3.3. Les conditions pour qu'il y ait conflit socio-cognitif

Pour Merieu (1987), le conflit socio-cognitif est une « interaction cognitive entre des sujets ayant des points de vue différents. Pour que l'interaction ait réellement lieu, il convient que chaque sujet prenne en compte le point de vue d'autrui et intériorise le conflit socio-cognitif. Il y a alors conflit de centrations, contradiction et, si elle surmontée, progression intellectuelle ». Cette vision se rapproche de celle de Crahay (1999) pour qui le conflit socio-cognitif ne peut être efficace que s'il est préparé et répond à des conditions à la fois individuelles et sociales. Propice aux échanges, encourageant les élèves à confronter leurs idées et à expliquer leur théorème en acte, Crahay (1999) qualifie cela de climat relationnel. Ainsi, par exemple, si les participants refusent le conflit ou sont trop complaisants, il n'y a plus réellement de conflit et donc plus d'apprentissage. Certains types de duos, par exemple, favorisent ce risque de complaisance. Ainsi, si on met un garçon qui est plus avancé que la fille avec qui il travaille alors cette dernière va aller dans son sens quoi qu'il arrive. Elle va faire en sorte d'éviter le conflit. (C. Psaltis & G. Duveen, 2006). Il est important également que les participants soient dans un esprit participatif, prêt à s'investir sans jugement.

Finalement, dans l'intérêt d'un conflit socio-cognitif fécond, les relations symétriques sont à privilégier via la participation d'élèves de niveau plus ou moins homogène: « Dans les relations entre pairs, des relations symétriques seront plus propices à l'élaboration cognitive. Lorsqu'un partenaire plus avancé impose son point de vue sans fournir d'explication (Mugny & Doise, 1978), lorsque les décisions sont unilatérales (Carugati *et al.*, 1980-1981, étude 2 ; voir aussi Mugny *et al.*, 1984), lorsqu'un leader est imposé ou lorsque la communication n'est pas possible (Doise & Mugny, 1975), la co-élaboration cognitive est diminuée et les progrès sont moindres. » (Buchs, Darnon, Quiamzade, Mugny & Butera, 2008).

3. Problématique

L'enseignement de la numération est un enjeu important de l'école maternelle. Les programmes de 2015 sont à l'origine de changements significatifs qui nous incitent à repenser comment l'enseigner, en particulier le dénombrement. Ce dernier pourrait être qualifié de « macro-procédure » complexe faisant intervenir de nombreuses « micro-

procédures », lesquelles sont susceptibles, chacune à son niveau, d'être à l'origine d'une ou plusieurs erreurs. Et ce, d'autant plus que différentes stratégies existent pour dénombrer.

Au cours de notre formation à l'Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education (ESPE), l'importance de la prise en compte de l'erreur et d'un feedback immédiat vis-à-vis de celle-ci a été soulignée. Savoir prendre en compte l'erreur, c'est se donner la possibilité d'identifier les procédures qui en sont à l'origine, et c'est donc se donner la possibilité de corriger ces procédures. Afin de pouvoir offrir un feedback régulateur immédiat à mes élèves, j'ai opté pour la mise en place d'activités en binômes avec pour objectif principal que celui-ci puisse leur être donné par leurs pairs. Le travail réalisé sur le socio-constructivisme, nous amène à nous interroger sur les conflits socio-cognitifs générés par des résultats erronés ou corrects au cours de telles activités, et sur ce que ces conflits peuvent apporter aux élèves en termes de procédures, que ce soit par modification ou par transfert.

C'est dans ce sens que l'expérimentation mise en place a pour objectif principal de mettre en évidence l'intérêt ou non du travail en binôme sur des exercices de dénombrement en classe de maternelle, et notamment, si celui-ci permet l'émergence de procédures nouvelles et leur intégration par les membres du binôme. Pour cela, elle se propose de définir si, dans des activités de dénombrement, le travail en binôme permet l'identification de l'erreur, si l'identification de l'erreur amène à une remise en question de la ou les procédure/s utilisée/s et, enfin, de constater si celle-ci va permettre la modification ou le transfert de certaines procédures. Enfin, au travers de cette étude, j'ai décidé de travailler un apprentissage en particulier: l'intégration d'une procédure de décomposition qui permette de simplifier la procédure de dénombrement.

4. Méthode

4.1. Participants

L'expérimentation a lieu auprès de 5 élèves d'une classe de Petite Section (PS) et Moyenne Section (MS). Il s'agit d'une classe de 25 élèves, dont 11 de PS et 14 de MS. Le niveau de la classe est assez homogène, même si dans certains domaines on dénote une hétérogénéité certaine. Concernant les 5 élèves qui participeront à l'expérimentation, ils ont été choisis afin de construire des groupes plus ou moins homogènes.

Deux d'entre eux ont des difficultés certaines avec les procédures de dénombrement pour les nombres supérieurs à 3. Il s'agit de Esteban et Isaac.

Timothé était en difficulté par rapport au reste de la classe en début d'année, mais depuis trois mois, il a fait d'énormes progrès et je pense qu'il est intéressant de le faire participer afin de consolider ses progrès (notamment par le fait d'explicitier les procédures qu'il utilise) et de les valoriser.

Lorenzo sait utiliser différentes procédures mais connaît quelques difficultés avec la mémorisation et/ou l'utilisation de la comptine numérique.

Enfin, Tiago maîtrise le dénombrement jusqu'à 20. Cependant, je pense qu'il est intéressant de pouvoir identifier les différentes procédures qu'il utilise pour dénombrer. De plus, il est toujours motivé à l'idée d'expliquer aux autres et de montrer comment faire.

De fait, au niveau relationnel, deux élèves (Tiago et Lorenzo) ont tendance à se positionner en tant que leaders. Pour leur part, Esteban, Isaac et Timothé, ont plus tendance à se tenir en retrait, même si Esteban et Timothé participent avec envie lors des séances réalisées en groupe.

4.2. Matériel

4.2.1. Choix didactiques

Je me suis inspiré d'une activité proposée par le site Primath d'Yves Thomas, formateur à l'ESPE des Pays de la Loire. Il s'agit de l'activité « Juste assez » (Annexe 1). C'est une activité que j'ai déjà mise en place dans ma classe et qui me semble très intéressante car elle permet de travailler différents aspects du dénombrement. J'avais initialement prévu de travailler avec des abaques sur les compositions/décompositions, mais le faire avec les boîtes de « Juste assez » me semble plus pertinent pour l'identification des processus mis en oeuvre dans le dénombrement (composition/décomposition; comptage; itération de l'unité), en particulier concernant les compositions/décompositions. Cette activité aura pour objectif principal la production d'une collection de même cardinal qu'une autre, en cohérence avec les programmes: « La comparaison des collections et la production d'une collection de même cardinal qu'une autre sont des activités essentielles pour l'apprentissage du nombre » (M.E.N, 2015).

• Boîtes

Concernant les boîtes, il s'agit de boîtes en carton séparées en deux compartiments et qui disposent d'un couvercle mobile qui permet de cacher soit l'un des compartiments, soit l'autre. Dans l'un des compartiments se trouve une fiche avec un certain nombre de points,

dans l'autre, les cubes que l'élève devra prendre. Le fait de travailler avec ce type de boîtes a pour intérêt d'obliger les élèves à mémoriser la quantité qu'ils doivent reproduire, et à utiliser la procédure la plus adaptée à leurs compétences pour faire cela.

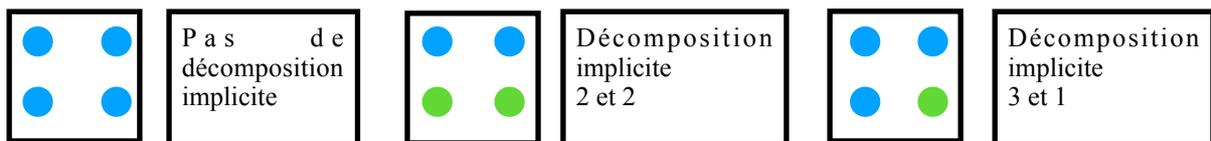
• **Fiches Nombres**

Les fiches proposées sont des fiches de papiers avec des points. Les points doivent être suffisamment grands et espacés pour que les cubes puissent y être posés sans gêne.

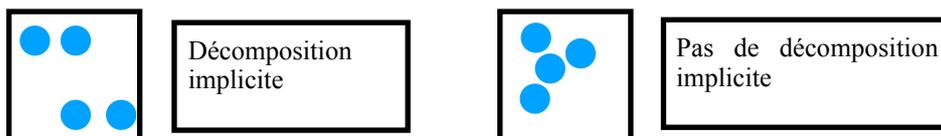
Les principales variables didactiques sont:

- Nombre de points: de 1 à 10 étant donné la taille des points. De plus, l'objectif en MS étant de maîtriser le dénombrement jusqu'à 6, notamment les compositions/décompositions, on veillera donc à ne pas proposer des chiffres avec des quantités trop élevées de points.

- Couleurs: afin de travailler les compositions/décompositions, il est possible de varier les couleurs de points afin d'orienter les élèves vers une procédure de résolution basée sur cet aspect.



- Disposition des points: toujours dans le même souci de varier les procédures de résolution du dénombrement, le fait de proposer différentes dispositions des points pourra permettre d'orienter ou non les élèves vers une procédure ou une autre.



• **Cubes**

Il s'agit de simples cubes en plastique de différentes couleurs.

• **Fiches de pointage**

Afin de travailler les prises de notes simples, et de favoriser le travail en binôme, une fiche de pointage sera fournie à chaque binôme. Pendant que l'un des élèves réalisera l'activité de la boîte, l'autre sera en charge de réaliser la prise de note sur la fiche de pointage ce qui consistera à noter avec un rond si la tâche respective à une fiche est réussie, et avec un trait si celle-ci n'est pas réussie. A terme, cette fiche de pointage vise à renforcer l'autonomie des élèves.

4.2.1.Choix pédagogiques

Au niveau pédagogique, j'ai fait le choix d'aborder le dénombrement au travers d'activités de manipulations réalisées en binôme. En effet, les programmes de l'école maternelle invite à favoriser la pratique de jeux, notamment de manipulation: « Il (le jeu) favorise la communication avec les autres et la construction de liens forts d'amitié. Il revêt diverses formes : jeux symboliques, jeux d'exploration, jeux de construction et de **manipulation**, jeux collectifs et jeux de société, jeux fabriqués et inventés, etc. » (M.E.N, 2015). De plus, il est important de travailler la construction du nombre, notamment vis-à-vis de sa cardinalité, au travers de manipulations qui permettent de construire ou reconstruire une quantité (Brissiaud, 2013a, p. 23). Les élèves devant utiliser les nombres pour se souvenir d'une quantité, nous sommes donc bien dans le travail du principe de cardinalité du nombre.

Mon deuxième choix pédagogique fort est de travailler en groupes, binômes ou plus. L'intérêt de ce choix est à proprement parler l'objet de l'expérimentation mise en place, puisque comme nous l'avons vu, elle vise à analyser dans quelle mesure les interactions entre les élèves autour d'une activité en lien avec le dénombrement peuvent permettre de faire émerger leurs « théorèmes en actes »/« procédures » au travers de l'erreur, de les corriger et, surtout, dans quelle mesure ces « théorèmes en actes » seront assimilables et/ou transférables par ces derniers. Le postulat de départ est qu'un conflit socio-cognitif peut être généré par l'obtention d'un résultat erroné puisque celui-ci amènerait les élèves à revoir, à modifier leurs procédures de résolution du problème.

C'est pourquoi, en cohérence avec les données de l'Etat de l'Art, j'ai fait le choix de travailler avec des binômes ayant un niveau proche, tout en veillant à ce qu'il y ait assez de différences pour qu'il puisse y avoir des apports intéressants via les interactions entre les élèves. L'homogénéité des groupes sera différente selon les cas, les niveaux des élèves étant très hétérogènes, et les objectifs pour chacun également. Les binômes ne seront ni en compétition ni en coopération. Il s'agira ici d'un travail de supervision, afin de travailler sur l'identification de l'erreur. Enfin, l'activité proposée a pour objectif de travailler principalement sur une procédure de dénombrement: les compositions/décompositions.

4.3. Procédure

4.3.1. Déroulement de l'étude

L'étude est composée de 5 séances d'une durée de 20 minutes. J'ai fait le choix d'inscrire ces séances lors d'Activités Pédagogiques Complémentaires (APC) afin de pouvoir travailler en groupes réduits, ce qui doit permettre:

- des échanges de meilleure qualité entre les élèves,
- une meilleure mise à disposition du PE pour l'étayage et le guidage,
- un cadre de réalisation plus calme qui permette une meilleure concentration des élèves,
- d'un point de vue logistique, qu'il n'y ait pas de nuisances sonores lors de l'enregistrement des séances.

L'intérêt de cette expérimentation réside notamment dans l'analyse des échanges qu'il y aura entre les élèves, analyse qui reposera sur l'enregistrement sonore et visuel des séances.

• Séance 1: Diagnostique

Pour la première séance, j'ai fait le choix de proposer une activité réalisée en binôme. L'activité vise à la reproduction d'une collection de même cardinal en utilisant les boîtes « Juste Assez » (Annexe 1). En ce qui concerne les tâches de chaque élève:

- Le premier élève doit reproduire exactement la quantité de points présents sur la fiche qui lui est proposée en prenant en une fois la même quantité de cubes dans le deuxième compartiment. Il vérifie ensuite s'il a pris la bonne quantité de cubes en posant un cube sur chaque point. S'il n'y a pas de point sans cube ou de cube sans point, alors l'élève a réussi la tâche.
- Le deuxième élève supervise la réalisation de la tâche par son binôme, et doit noter le résultat sur la fiche de suivi.

Dans un premier temps, il n'est pas prévu que le PE demande au deuxième élève d'aider son binôme ou de revenir sur sa production, afin de voir si celui-ci le fait de sa propre initiative.

Afin de diagnostiquer le type de procédures utilisées par les élèves, il est prévu de proposer des fiches nombres qui, comme nous l'avons expliqué plus haut, orientent les élèves vers différentes stratégies de résolution du problème. Enfin, en termes de quantité, les fiches nombres proposées seront dans la limite des capacités des élèves, c'est à dire, juste avant leur ZPD.

- **Séance 2**

La deuxième séance sera également réalisée en binôme. Elle visera certes à consolider la maîtrise de l'activité, mais surtout à provoquer des conflits socio-cognitifs. Les fiches nombres proposées présenteront donc des quantités à dénombrer situées dans la ZPD de l'élève le moins « performant ». L'objectif est de confronter l'élève à un problème qu'il n'est pas capable de résoudre seul, ce qui doit amener son binôme à intervenir par rapport aux erreurs réalisées et aux procédures utilisées pour la réalisation du problème. S'il y a peu d'interactions, le PE pourra intervenir en demandant par exemple au deuxième élève: « Pourquoi tu penses que X s'est trompé? », « Toi, tu aurais fait comment? ». Au travers de ces questions, on attend que les élèves échangent autour de leurs représentations du nombre et des procédures utilisées pour reproduire une collection de même cardinal.

- **Séance 3**

Pour la troisième séance, j'ai prévu un travail en groupe élargi afin d'amener les élèves à l'intégration de la stratégie de composition/décomposition. Pour cela, nous travaillerons sur la reproduction d'une collection dont le cardinal ne permet pas aux élèves d'utiliser le comptage terme à terme, afin de les obliger à passer par les décompositions et ainsi formaliser l'existence et l'utilisation de cette stratégie. L'objectif est de provoquer un conflit socio-cognitif avec l'ensemble du groupe. Cette séance nécessitera un étayage fort de la part du PE. Le choix a été fait que seul un nombre restreint d'élèves participe afin de voir si par la suite ceux-ci seront capables d'apporter la procédure à ceux qui n'auront pas participé.

- **Séance 4**

Retour à la séance 2, procédures de dénombrement de petits et grands nombres en utilisant les décompositions, afin de voir si la procédure travaillée en séance 3 avec le groupe élargi a permis son intégration, de la retravailler et voir si elle peut-être transférée.

- **Séance 5**

Evaluation diagnostique afin de voir si les élèves ont progressé depuis la première séance et afin de constater quelles procédures ont été intégrées/transférées (utilisation de fiches avec décomposition implicite et sans décomposition implicite).

5. Résultats

5.1. Résultats quantitatifs

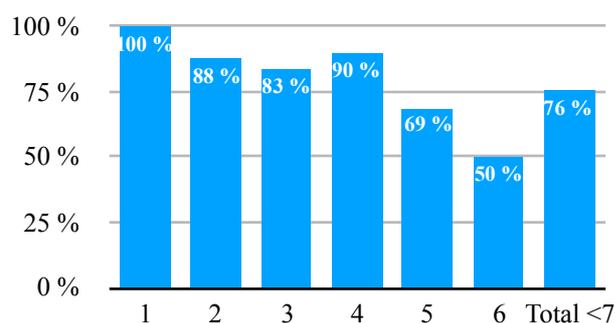
5.1.1. Résultats sur les collections inférieures ou égales à 6

En termes de résultats bruts, de manière générale, l'expérimentation met en évidence que la réussite des élèves est plus importante quand le nombre de points de la collection est plus petit (graphique 1).

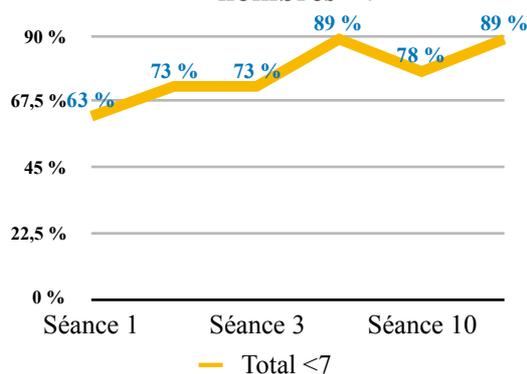
On notera cependant que les élèves réussissent mieux avec le nombre 4 qu'avec le nombre 2, mais ils ont fait beaucoup plus d'essais avec le nombre 4, ce qui peut expliquer cette « particularité ». La réussite globale est de 76%, ce qui est plutôt bien.

En termes d'évolution au cours de l'étude, le pourcentage de réussite était de 63% lors de la première séance, et a augmenté au fur et à mesure, pour finir à 89% lors de la dernière séance (graphique 2), ce qui est bien mieux que la réussite globale qui est de 76% sur l'ensemble de l'expérimentation.

Graphique 1: Pourcentage de réussite nombres <7



Graphique 2: Evolution du pourcentage de réussite nombres <7



5.1.2. Comparaison des résultats des séances utilisant des fiches avec ou sans décomposition implicite avec couleurs

Si l'on compare la séance 3 où l'on a utilisé des fiches sans décomposition implicite avec couleurs à la séance 5 où l'on a utilisé des fiches avec décomposition implicite avec couleurs, les résultats sont supérieurs sur la séance 5 (82% de réussite contre 73% de réussite).

Tableau 1: Résultats des séances 3 et 5

Nombre	Séance 3			Séance 5			Total		
	Réussi	Non Réussi	Pourcentage	Réussi	Non Réussi	Pourcentage	Réussi	Non Réussi	Pourcentage
2	1	1	50 %	0	0	NB	1	1	50 %
4	4	0	100 %	4	1	80 %	8	1	89 %

5	2	1	67 %	2	0	100 %	4	1	80 %
6	1	1	50 %	2	0	100 %	3	1	75 %
Total	8	3	73 %	8	1	89 %	16	4	80 %

On retrouve la même chose en faisant une comparaison similaire sur les deux dernières séances, puisque nous obtenons 90% de réussite à la séance 11 contre 75% à la séance 10. De fait les résultats sont meilleurs à la séance 11 pour 3 élèves sur 4 (Timothé, Isaac, Tiago).

Tableau 2: Résultats des séances 10 et 11

Nombre	Séance 10			Séance 11			Total		
	Réussi	Non Réussi	Pourcentage	Réussi	Non Réussi	Pourcentage	Réussi	Non Réussi	Pourcentage
2	1	0	100 %	1	0	100 %	2	0	100 %
4	6	1	86 %	7	0	100 %	13	1	93 %
5	5	2	71 %	6	1	86 %	11	3	79 %
6	2	1	67 %	2	1	67 %	4	2	67 %
7	1	1	50 %	2	0	100 %	3	1	75 %
Total	15	5	75 %	18	2	90 %	33	7	83 %

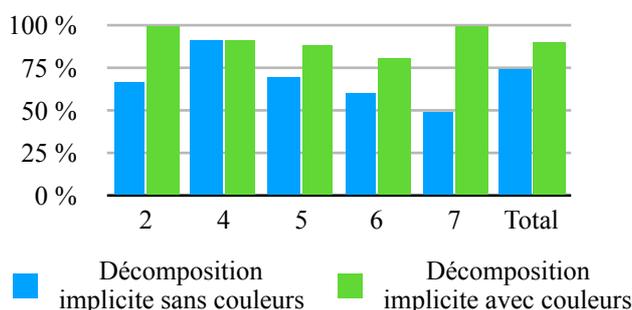
Si l'on prend les résultats dans leur ensemble (voir tableau 3), il apparaît clairement que les élèves réussissent davantage lorsqu'on leur propose des fiches avec décomposition implicite avec couleurs (90% contre 74%) et ce en particulier pour les collections de 5 et 6 (respectivement 89% contre 70% et 80% contre 60%).

Tableau 3: Résultats avec ou sans décomposition implicite avec couleurs

Nombre	Décomposition non implicite			Décomposition implicite		
	Réussi	Non Réussi	Pourcentage	Réussi	Non Réussi	Pourcentage
2	2	1	67 %	1	0	100 %
4	10	1	91 %	11	1	92 %
5	7	3	70 %	8	1	89 %
6	3	2	60 %	4	1	80 %
7	1	1	50 %	2	0	100 %
Total	23	8	74 %	26	3	90 %

Le meilleur taux de réussite lorsque des fiches avec décomposition implicite avec couleurs sont utilisées apparaît clairement sur le graphique 3:

Graphique 3: Pourcentage de réussite



5.2. Résultats qualitatifs

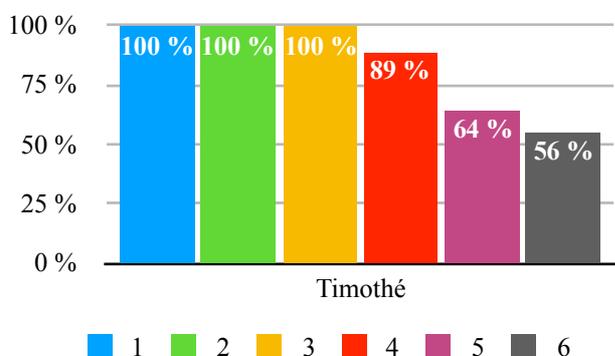
5.2.1. L'évolution de Timothé

Il nous paraît opportun de nous intéresser plus particulièrement aux résultats de Timothé qui est l'élève qui a participé le plus à l'expérimentation.

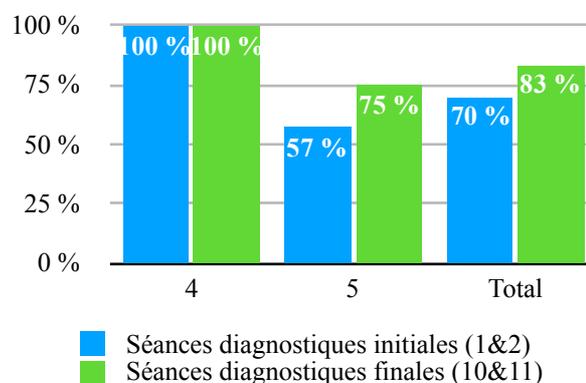
Les résultats obtenus par Timothé sur des collections inférieures ou égales à 6 sur 29 essais sont cohérents (graphique 4), puisque plus la collection est importante moins son pourcentage de réussite l'est (son plus bas pourcentage de réussite étant pour les collections de 6 avec seulement 56% de réussite).

Vis-à-vis de l'évolution de ses résultats au cours de l'étude, on note une nette amélioration. Ainsi, si l'on s'intéresse aux collections de 4 et 5 points qui étaient présentes lors des séances diagnostiques initiales et finales, Timothé passe d'un pourcentage de réussite de 70% (7 réussis / 3 non réussis) à un pourcentage de réussite de 83% (5 réussis / 1 non réussis) (graphique 5).

Graphique 4: Pourcentages de réussites de Timothé (29 essais)



Graphique 5: Pourcentage de réussite sur les collections de 4 & 5



5.2.2. Erreurs remarquables et procédures utilisées

5.2.2.1. Typologie des erreurs remarquées

Lors de l'activité, les erreurs faites par les élèves ont eu lieu à deux moments précis: lors du dénombrement des points sur les fiches et lors de la prise des cubes. Ces deux opérations diffèrent dans certaines procédures utilisées, et donc dans le type d'erreurs commises.

Tableau 4: Erreurs remarquées lors de l'étude

Dénombrement des points	Prise des cubes	Typologie des erreurs
<ul style="list-style-type: none">• Ne pas compter le nombre de points avant de prendre les cubes	<ul style="list-style-type: none">• Prendre sans compter	Erreur non mathématique
<ul style="list-style-type: none">• Connaissance insuffisante de la comptine numérique	<ul style="list-style-type: none">• Ne pas connaître la comptine numérique	Défaut de connaissance de la comptine numérique
<ul style="list-style-type: none">• Mauvaise coordination pointage/comptine numérique• Compter trop vite• Compter plusieurs fois un même point• Erreur dans l'énonciation de la comptine numérique	<ul style="list-style-type: none">• Prendre plus vite que l'on ne récite la comptine numérique	Erreur dans la procédure de dénombrement
	<ul style="list-style-type: none">• Ne pas souvenir du nombre de points qui ont été comptés• Ne pas se souvenir de la disposition spatiale	Défaut de mémorisation

5.2.2.2. Stratégies utilisées ou apportées lors de l'expérimentation (mise en évidence des interactions entre les élèves)

Dans le tableau suivant nous allons voir quelles stratégies ont été utilisées lors des exercices, ainsi que les stratégies apportées et explicitées, les stratégies rappelées par les binômes et enfin, celles qui ont été davantage utilisées lors des dernières séances alors qu'elles n'étaient pas présentes lors des premières ou peu utilisées.

Tableau 5: Stratégies présentes lors de l'étude

	Dénombrer des points	Prise des cubes	Pose des cubes sur les points	Correction suite à une erreur
Stratégies utilisées	<ul style="list-style-type: none"> Compter les points - en pointant avec le doigt - sans pointer avec le doigt - dans sa tête - à voix haute Reconnaître la constellation Subitizing Décomposer la collection (exemple: $4 = 2$ et 2) Regarder rapidement Enregistrer la disposition spatiale 	<ul style="list-style-type: none"> Prise des cubes 1 par 1 Prise multiple en fonction de la constellation (exemple: $5 - 2$ puis 1 puis 2) Garder les cubes dans la main Poser les cubes sur la table: <ul style="list-style-type: none"> - indifféremment - en ligne pour faciliter la vérification - en reproduisant la disposition spatiale Prise de plusieurs cubes puis ajustement après vérification Vérifier le nombre de points en les regardant alors que la prise a déjà été commencée Vérifier que la prise est correcte en séparant 1 à 1 les cubes sur la table 	<ul style="list-style-type: none"> Poser les cubes 1 par 1 sur les points Poser plusieurs cubes à la fois 	<ul style="list-style-type: none"> Reposer les cubes en trop Prendre les cubes qu'il manque Cacher les cubes en trop (triche) Réajuster la prise avant la fin (généralement quand il en reste moins de 3 à poser) Réajustement suite à une intervention du PE pour demander si l'élève est sûr (+ ou - 1 cube)
Stratégies apportées et explicitées	<ul style="list-style-type: none"> Décomposer la collection (exemple: $4 = 2$ et 2) 	Poser les cubes sur la table: <ul style="list-style-type: none"> - en ligne pour faciliter la vérification 		
Stratégies rappelées suite à des erreurs	<ul style="list-style-type: none"> Compter les points Ne pas aller trop vite lors du comptage Respecter la coordination pointage/comptine numérique 	<ul style="list-style-type: none"> Poser les cubes sur la table Vérifier que la prise est correcte en séparant 1 à 1 les cubes sur la table 		
Stratégies davantage présentes sur la fin de l'expérimentation	<ul style="list-style-type: none"> Reconnaître la constellation (élèves plus avancés) 	<ul style="list-style-type: none"> Prise de plusieurs cubes puis ajustement après vérification Prise des cubes 1 par 1 Poser les cubes sur la table: <ul style="list-style-type: none"> - en ligne pour faciliter la vérification - en reproduisant la disposition spatiale 		

Il apparaît clairement que certaines stratégies ont été intégrées durant l'expérimentation. On peut mettre en avant les stratégies suivantes:

- ***Pose des cubes 1 à 1 sur la table lors de la prise***

Lors des séances diagnostiques finales, Timothé et Isaac ont posé systématiquement leurs cubes sur la table lors de la prise. Cela leur a permis ou bien de vérifier le nombre ou bien de vérifier l'organisation spatiale. Nous sommes dans l'intégration d'une stratégie qui permet d'éviter l'erreur. A l'inverse, Lorenzo et Tiago qui n'ont pas autant participé aux différentes séances prenaient toujours les cubes dans leur main, ce qui ne leur permettait pas de vérifier que leur prise était correcte par rapport au nombre de points qu'ils avaient dénombrés.

Dans la même idée, en séance 4, Tiago propose de poser les cubes les uns après les autres sur la table pour s'assurer que le compte est bon, car il a trop de cubes dans les mains (essai 2 - 7 points). A l'essai suivant, Naomi le fait.

- ***Compter les points sur la fiche avant de commencer la prise***

En séance 1, Esteban fait remarquer par deux fois (essais 2 et 5) que Timothé n'a pas compté. Au sixième essai, Timothé dit de lui-même: « J'ai pas compté ». Dans le cas présent, il semble que Timothé a donc bien pris en considération les remarques d'Esteban pour corriger sa procédure.

- ***Vérification en écartant les cubes***

Toujours en séance 1, Timothé propose une stratégie pour la vérification du nombre de cubes pris. Une fois posés, il s'agit d'écartier les cubes 1 à 1 lors de l'énonciation de la comptine numérique. Timothé a intégré cette stratégie suite à un travail que j'ai fait en début d'année avec lui pour l'aider vis-à-vis de ses problèmes de coordination (pointage non coordonné avec l'énonciation de la comptine numérique). Au fur et à mesure des séances, Esteban et Isaac vont intégrer cette stratégie pour la vérification de leur prise. Cette stratégie est intéressante puisqu'elle permet la conservation de la quantité.

- ***Ne pas se précipiter lors de la procédure de dénombrement des points (respect de la synchronisation: pointage/comptine numérique)***

Lors de la séance 6, Isaac dit à Timothé de ne pas compter trop vite.

- ***Passer par la décomposition***

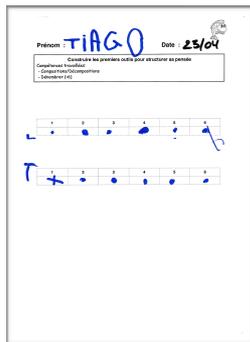
En séance 9, Tiago revient sur ce qui a été vu avec Lorenzo lors de la séance de groupe (séance 8). Lorsqu'il y a trop de points, nous sommes obligés de passer par la décomposition.

5.2.3. Qualité des interactions en fonction des binômes

Les interactions, en particulier langagières, ont été beaucoup plus riches dans les binômes plus à l'aise en langage et dénombrement. Les élèves étaient plus concentrés et impliqués dans la tâche de supervision, certains allant même jusqu'à compter eux aussi (Tiago).

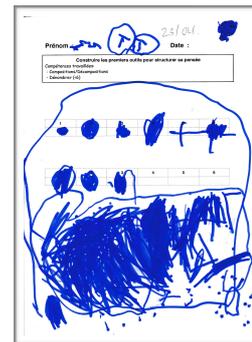
Les autres élèves avaient beaucoup plus de difficultés à rester concentrés et impliqués dans la tâche de supervision. Ils étaient surtout en attente que ce soit leur tour de réaliser l'activité.

Les fiches de supervision suivantes montrent bien la différence de concentration lors de l'activité de supervision:



Fiche de résultats de Tiago et Lorenzo

Séance 10 du 23/04/18



Fiche de résultats de Timothé et Isaac

Séance 10 du 23/04/18

Pour autant, les interactions paraissent moins riches dans les binômes les moins à l'aise en termes de langage et de capacités de dénombrement. Cependant, leurs difficultés à réaliser l'activité tenaient surtout dans le respect des procédures à appliquer et non dans leur acquisition. Pour autant, les interventions de leur binômes ont permis à de nombreuses reprises soit de structurer leur procédure de dénombrement soit de corriger certains faux pas dans l'application de principes connus (prendre le temps de compter, respecter la coordination pointage/comptine numérique, poser les cubes sur la table après leur prise, etc.). De ce fait, même si les interactions langagières ont été moins riches et les procédures apportées moins expertes, il y a eu des apports qualitatifs importants. Enfin, il est à noter que dès la première séance, et donc même si le PE ne l'avait pas demandé expressément, les élèves sont intervenus par rapport aux procédures de dénombrement de leurs binômes (exemple: Esteban qui a rappelé à Timothé de compter les points avant de prendre les cubes).

6. Discussion et conclusion

6.1. Re-contextualisation

L'objectif principal de l'étude était de mettre en évidence l'intérêt ou non du travail en binôme sur des exercices de dénombrement en classe de maternelle, et notamment, si celui-ci permet l'émergence de procédures nouvelles et leur intégration par les membres du binôme. Pour ce faire, l'étude a été construite sur un exercice de dénombrement visant à favoriser l'utilisation de procédures de décomposition pour la reproduction de collections inférieures ou égales à 6.

6.2. Retour sur les questions de la problématique

Les résultats obtenus ne permettent de vérifier que partiellement les hypothèses émises du fait d'un certain nombre de limites dans l'étude, en particulier, l'échantillon faible et la variabilité des élèves et, donc, des binômes qui ont participé à l'étude.

Au cours de l'étude, les élèves ont proposé et intégré un certain nombre de procédures en lien avec le dénombrement. Comme nous l'avons mis en évidence dans les résultats, **des transferts de procédures ont eu lieu** lors de l'étude, en particulier de celle que j'ai appelée « vérification en écartant les cubes ». Cette procédure, qui n'était utilisée au départ que par Timothé, a été intégrée par Isaac qui sur les dernières séances l'utilisait. A contrario, Lorenzo et Tiago qui n'ont pas travaillé en binôme avec Timothé, ne l'ont, eux, pas intégrée. On peut donc penser qu'il y a effectivement eu un transfert de procédure de Timothé vers Isaac. Maintenant, dans le cas de Timothé et Isaac, nous sommes en présence d'élèves qui ne sont pas capables d'explicitier les procédures qu'ils utilisent, ce qui n'est pas anormal pour des élèves de MS. Pour autant, je me suis permis d'intervenir à de nombreuses reprises pour mettre en évidence la procédure de « vérification en écartant les cubes » utilisée par Timothé, afin que les autres élèves (Isaac et Esteban) en voient l'intérêt et puissent l'utiliser. J'ai également adapté les modalités des exercices en travaillant notamment avec de plus gros cubes et sans boîte. Je ne sais pas si ce transfert de procédure aurait pu avoir lieu lors d'un travail en binôme autonome, sans formalisation par le PE.

De fait, en termes de transfert de procédures, un élément central me paraît être **le langage**. En effet, il semble a priori que le transfert de procédures soit plus aisé si les élèves sont capables d'explicitier comment ils ont procédé et avec quel objectif, d'autant plus que cela montre qu'ils ont parfaitement intégré la procédure. On peut cependant penser que l'explicitation

n'est pas obligatoire et que les élèves peuvent intégrer la procédure par **modelage/imitation**, c'est à dire en regardant l'autre faire, comme le montrent les transferts de procédures ayant eu lieu au sein des binômes les moins à l'aise en termes de langage. Le travail réalisé avec les élèves plus à l'aise vis-à-vis du langage devait me permettre de voir si les échanges étaient plus fructueux en termes de transfert de procédures qu'avec les élèves moins à l'aise, et s'ils étaient capables d'explicitier leurs procédures et de prendre du recul par rapport à celles-ci. Cependant, ces élèves étaient également plus en avance quant aux compétences de dénombrement et, pour autant, les exercices proposés n'ont pas permis de réels conflits socio-cognitifs puisqu'ils étaient capables de réaliser l'exercice quasiment sans faire d'erreurs. Partant de cela, ils n'avaient aucune raison de remettre en question et/ou de chercher à modifier leurs procédures de raisonnement.

Concernant l'hypothèse de **l'intégration d'une procédure de décomposition** qui permette de simplifier la procédure de dénombrement, l'étude n'a pas donné les résultats escomptés. En effet, les élèves ne l'ont a priori jamais utilisée (sauf Lorenzo, mais il l'avait déjà intégrée préalablement à l'étude). Il semble cependant que ce soit le cas, mais le fait qu'ils comptent dans leur tête ne m'a pas permis de le vérifier. Dans tout les cas, je pense qu'une fois encore, les élèves n'en voyaient pas l'utilité puisque la procédure qu'ils avaient l'habitude d'utiliser leur permettait de réussir l'exercice. Ainsi, il serait sans doute intéressant de réaliser le même travail avec des élèves de PS sur des collections inférieures à 6 puisque ceux-ci n'ont pas encore été formatés au dénombrement terme à terme et, pour autant, utiliser une stratégie de décomposition serait une manière pour eux de reproduire des collections supérieures à 3 en passant par le calcul. Les résultats obtenus lors des exercices en utilisant des fiches avec décomposition implicite avec couleurs sont cependant supérieurs à ceux obtenus lors des exercices réalisés avec des fiches sans décomposition implicite avec couleurs. C'est un des points qui m'amène à penser que les élèves, même s'ils ne le verbalisent pas, utilisent peut-être cette procédure pour les nombres inférieurs ou égaux à 6, en la couplant au subitizing.

Dans le cas de collections de cardinal supérieur ou égal à 7 (ce que j'ai utilisé pour les amener à discerner l'intérêt de la procédure de décomposition), je pense qu'une limite à l'utilisation de cette procédure est **la difficulté pour les élèves de devoir mémoriser deux nombres, dont l'un aurait un cardinal supérieur ou égal à 4** (par exemple, 3 et 5), en particulier pour les élèves les moins avancés. Ce qui m'amène une fois encore à penser que travailler sur cette

procédure préalablement, et donc sur des nombres plus petits (maximum $6 = 3 + 3$), serait peut-être plus efficace. D'autre part, je pense que pour permettre de travailler efficacement la mémorisation des décompositions et l'entrée effective dans le calcul, il faudrait réussir à amener les élèves à **verbaliser la somme** afin qu'ils entrent réellement dans le calcul comme le proposent Brissiaud et Canac (par exemple, si un élève relevait qu'il y a « 2 et 2 », l'amener à verbaliser que cela fait « 4 ») (Canac, 1955, cité par Brissiaud, 2013b).

Comme nous l'avons mis en évidence dans l'Etat de l'Art, le dénombrement est une procédure complexe, faisant intervenir de nombreuses compétences et exigeant le respect d'une chronologie des différentes actions à réaliser. L'étude réalisée prouve que le travail en binôme, s'il ne permet pas forcément le transfert de procédures, permet cependant le **rappel de certaines dans l'optique que le dénombrement soit effectué correctement**. Ainsi, d'après les résultats, certains élèves ont été capables de repérer et verbaliser les erreurs de leur binôme lorsque celui-ci dénombrait, ce qui a rendu possible une correction de la procédure de dénombrement. On peut notamment relever des interventions telles que: « Il a pas compté », « Il compte trop vite », « Il en a pris un de trop », etc. On s'aperçoit donc que les élèves sont non seulement capables de mettre en évidence qu'il y a eu une erreur dans la procédure de dénombrement (le résultat obtenu n'est pas celui escompté), mais aussi de discerner lors de quelle étape de la procédure de dénombrement l'erreur a eu lieu. Malheureusement, les apports restent très succincts du fait du niveau langagier des élèves.

Que ce soit lors du dénombrement des points, ou lors de la prise des cubes, la typologie des erreurs remarquées lors de l'étude (tableau 4) nous ramène à deux principes de Gelman et Gallistel (1978), à savoir le principe d'ordre stable (les mots/nombres sont toujours récités dans le même ordre) et le principe de correspondance terme à terme (à chaque objet pointé correspond un mot/nombre et un seul). Les élèves n'ayant pas encore intégré la stratégie de composition/décomposition que propose Brissiaud (2013), il apparaît qu'ils continuent à utiliser une stratégie de comptage-numérotage qui les expose à des erreurs en lien avec ces principes. Finalement, il serait intéressant de voir si cette stratégie, de par sa complexité, n'implique pas une **charge cognitive trop importante de la mémoire de travail** (MDT), ce qui serait à l'origine de certaines erreurs, et si le passage à l'utilisation d'une stratégie de composition/décomposition représenterait une charge cognitive moins importante, ce qui permettrait d'avoir un pourcentage de réussite supérieur.

Un autre aspect que nous devons prendre en compte est l'utilisation qui est faite de l'**autonomie accordée aux binômes**. En effet, dans le cas de cet exercice, nous avons un élève qui réalise la tâche et un élève qui supervise la tâche. La question est donc de savoir si la tâche de supervision est intéressante ou non pour le binôme. Alors que certains élèves réalisaient réellement un travail de supervision (par exemple, Tiago, qui comptait en même temps que Lorenzo), d'autres se contentaient de dessiner sur la feuille de résultats (Isaac, Timothé). On peut sûrement rapprocher cela du niveau de maturité des élèves. En MS, les différences d'âge peuvent signifier des différences de niveaux de développement très importantes entre les élèves, et pour autant de grandes différences en termes de capacité de concentration. Ainsi, les élèves les plus impliqués sur la tâche de supervision sont les élèves de début d'année (Tiago, 03/2013; Lorenzo, 02/2013), à la différence de ceux de fin d'année (Timothé, 08/2013; Esteban, 12/2013; Isaac, 11/2013). Cela nous amène à penser que ce type de travail en binôme n'est pas parfaitement adapté à la MS.

Enfin, l'étude met en évidence des évolutions quant aux procédures utilisées. L'apparition lors des dernières séances de la reproduction de l'organisation spatiale des points a été rendue possible par l'intégration préalable de la stratégie qui consistait à poser les cubes sur la table lors de la prise. Cette reproduction n'était pas possible lorsque les élèves prenaient puis accumulaient les cubes dans leurs mains. Ce fait met en évidence que l'**intégration de nouvelles procédures peut permettre l'émergence d'autres procédures**. Même si la stratégie de reproduction spatiale n'a pas été intégrée par transfert, son émergence a été permise par le transfert d'une procédure préalable.

6.3. Limites de l'étude

En termes d'**évolution des performances**, les résultats obtenus montrent une amélioration. Cependant, n'ayant pas réalisé d'**expérience témoin** avec des élèves qui auraient travaillé de manière individuelle, il n'est pas possible d'attribuer cette amélioration au fait d'avoir travaillé en binôme. C'est d'ailleurs l'une des limites de cette étude qui s'est focalisée sur les échanges et interactions au sein des binômes, mais qui ne permet pas de disposer d'un point de comparaison avec des exercices similaires réalisés de manière individuelle.

Deux autres limites importantes, cette fois-ci quant à l'interprétation des résultats sont:

- d'une part, la **taille de l'échantillon** qui ne permet pas de juger clairement des évolutions en termes de pourcentage de réussite, et ce d'autant plus que plusieurs facteurs externes

peuvent avoir eu une incidence notable sur les résultats aux exercices (heure de réalisation de l'activité, activités réalisées en fin de période, facteurs externes de déconcentration (fonctionnement du groupe classe, intervention d'autres élèves, etc.)),

- d'autre part, le fait que les **binômes participant à l'étude n'aient pas été stables**. Avoir réalisé l'étude durant les APC m'a forcé à travailler avec des binômes qui ont beaucoup évolué dans le temps et n'a pas permis la participation de certains élèves alors que ceux-ci auraient pu avoir un apport intéressant (je pense notamment à Lorenzo qui apporte la procédure de décomposition « Il y a 2 et 2 »).

Enfin, il me semble également nécessaire de remettre en question l'exercice choisi pour la réalisation de cette étude puisque:

- il ne permettait peut-être pas un vrai travail sur la décomposition dans le sens où il était réalisable sans utiliser celle-ci,
- les boîtes gênaient la supervision des binômes (difficile de voir ce que faisait l'autre élève), ce qui a pu les amener à se détourner de la tâche,
- le fait de ne pas fonctionner tour à tour mais par paquet de fiches a également pu être source de déconcentration pour le binôme superviseur (temps d'attente trop long).

6.4. Pour aller plus loin dans ma pratique professionnelle

L'étude réalisée montre la nécessité de prendre en considération de nombreux facteurs afin d'optimiser les situations d'apprentissage proposées aux élèves, ce qui apparaît au travers des nombreuses limites qui ressortent de l'analyse de l'exercice qui leur a été proposé. Malgré ses limites, je pense que cette étude ne disqualifie pas le travail en binôme. En effet, les interactions qui ont eu lieu semblent avoir été à l'origine d'évolutions positives quand aux capacités en dénombrement des élèves. Après la réalisation de cette étude, je pense que même si le fait de réaliser une activité en binôme permet à l'enseignant de prendre de la distance, il a toujours un rôle fondamental quant à la mise en évidence, la verbalisation et le renforcement des interactions fructueuses, quant à la formalisation des procédures à utiliser. Cette approche nous renvoie au rôle essentiel que joue l'enseignant dans l'enseignement explicite, puisque c'est lui qui va guider les élèves vers l'analyse, la décomposition et la verbalisation des activités, et qui va les amener vers l'explicitation des procédures utilisées afin de permettre qu'elles soient mieux intégrées.

Bibliographie

- Crahay, M. (1999). *Psychologie de l'éducation*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Bertrand, Y. (1998). *Théories contemporaines de l'éducation*. Montréal: Chronique Sociale.
- Briand, Lacave Luciani, Harvouet, Bedere & Goua de Baix (1999). Enseigner l'énumération en Moyenne Section, *Grand N*, 66, 7-22.
- Brissiaud, R. (1989). *Comment les enfants apprennent à calculer, Au-delà de Piaget et de la théorie des ensembles*. Paris: Retz.
- Brissiaud, R. (2012). Il faut refonder l'apprentissage des nombres en maternelle (3/3) : Les trois avenir possibles. Repéré à (06/05/18): <http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2012/11/14112012Article634884724866499041.aspx>
- Brissiaud, R. (2013a). *Apprendre à calculer à l'école, les pièges à éviter en contexte francophone*. Paris: Retz.
- Brissiaud, R. (2013b). Pour les maths, le redressement commence avec les programmes du primaire. Repéré à (06/05/2018):<http://www.cafepedagogique.net/lesdossiers/Pages/2013/05122013PisaRBrissiaud.aspx>
- Brissiaud, R. (2014). Le nombre dans la synthèse de la consultation maternelle. Repéré à (06/05/18) : <http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2014/12/16122014Article635543110360526449.aspx>
- Brissiaud, R. (2015a).Trois questions à Rémi Brissiaud: « Composer-décomposer plutôt que compter-numéroter ». Repéré à (06/05/18): <https://www.snuipp.fr/Trois-questions-a-Remi-Brissiaud>
- Brissiaud, R. (2015b). Le nombre dans le nouveau programme maternelle : Deuxième partie. Repéré à (06/05/18): <http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2015/10/RBrissiaud09102015Article2.aspx>
- Brun-Picard, Y. (2016). *Pédagogie actualisante et pédagogie socioconstructive, Pratiques éducatives sociétales*. Paris: L'Harmattan.
- Buchs, C., Darnon, C., Quiamzade, A., Mugny, G., Butera, F. (2008). Conflits et apprentissage. Régulation des conflits sociocognitifs et apprentissage, *Revue Française de Pédagogie*, 163, 105-125.
- Cohen, P.A. James A. Kulik, J.A., Kulik, C.C (1982). Educational Outcomes of Tutoring: A Meta-analysis of Findings, *American Educational Research Journal*, Vol. 19, No. 2,

- 237-248. Repéré à (06/05/18): <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.3102/00028312019002237>
- Fayol, 09/12/11, Strasbourg Dec 2011, Les tout-débuts de l'arithmétique, Michel Fayol (2012). L'acquisition du nombre. QSJ, Repéré à (10/05/18): http://www.circ-ien-strasbourg6.ac-strasbourg.fr/wp-content/uploads/2015/02/2015-02-18_fAYOL_Strasbourg_Dec_2011.pdf
 - Gelman, R. & Gallistel, C. R. (1978). *The Child's Understanding of Number*. Cambridge: Harvard University Press.
 - Kaufman, E. L., Lord, M. W., Reese, T. W., & Volkman, J. (1949). The discrimination of visual number, *American Journal of Psychology*, 62(4), (498-525)
 - Lecomte, J. (1998). Lev Vygotski (1896-1934). Pensée et langage, *Sciences humaines*, 81. Repéré à (06/05/18): https://www.scienceshumaines.com/lev-vygotski-1896-1934-pensee-et-langage_fr_9754.html
 - Meirieu, P. (1987). *Apprendre...oui, mais comment*. Paris: ESF éditeur.
 - Psaltis, C. & Duveen, G. (2006). Social relations and cognitive development: The influence of conversation type and representations of gender, *European Journal of Social Psychology*, vol. III, n° 36, 407-430.
 - Rodriguez, R. (2009). Un conflit sociocognitif en didactique à propos de différentes médiations sémiotiques dans l'enseignement de la géométrie, *Le Miroir des maths*, Num. 4., 5-16. Repéré à (06/05/18): https://irem.unicaen.fr/IMG/pdf/conflitSC_01_09.pdf
 - Ministère de l'Education Nationale, (2015). Programme d'enseignement de l'école maternelle, *Bulletin Officiel spécial du 26 mars 2015*. Repéré à (06/05/18): http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=86940
 - Ministère de l'Education Nationale, (2008). Programme de l'école maternelle : petite section, moyenne section, grande section (2008). *Bulletin Officiel hors-série n° 3 du 19 juin 2008*, p.12-16. Repéré à (06/05/18): http://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/programme_maternelle.htm
 - Vellas, E. (2006). Le socio-constructivisme n'est pas une théorie de l'enseignement, *Tribune de Genève*. Repéré à (06/05/18): <http://meirieu.com/FORUM/vellas.pdf>

Annexes

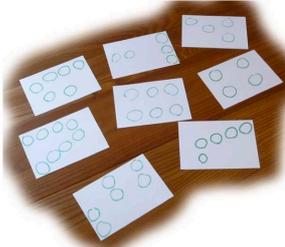
Annexe 1 - Séance « Juste assez »⁸

Juste assez

<http://primaths.fr/outils-moyens-grands/justeassez.html>



Le matériel pour cette activité comprend des fiches cartonnées (format A6 sur les photos) sur lesquelles figurent un certain nombre de cercles.



Il comprend aussi des petits cubes ou d'autres objets en nombre important.

Les cubes doivent être assez petits pour que quand on pose un cube sur un cercle celui-ci ne soit pas entièrement caché.



Nous utilisons également une boîte séparée en deux compartiments, munie d'un couvercle.



1 sur 6

07/05/2018 à 09:26

Juste assez

<http://primaths.fr/outils-moyens-grands/justeassez.html>

Le couvercle est mobile, fixé par une charnière en ruban adhésif à la cloison centrale...



... ce qui permet de cacher en permanence l'un des deux compartiments.

Fin de la séquence bricolage.



Le maître est entouré d'environ 6 enfants.

— Regardez bien, d'un côté de la boîte il y a des cubes.



2 sur 6

07/05/2018 à 09:26

Juste assez

<http://primaths.fr/outils-moyens-grands/justeassez.html>

— De l'autre côté je place une fiche avec des ronds.



— Lionel, prends des cubes et pose un cube sur chaque rond s'il te plaît. Merci Lionel.

Quand vous jouerez, il faudra mettre juste un cube sur chaque rond, comme Lionel a fait. Si vous y arrivez, vous aurez gagné.



— S'il reste un rond qui n'a pas de cube, on n'a pas gagné.



3 sur 6

07/05/2018 à 09:26

Juste assez

<http://primaths.fr/outils-moyens-grands/justeassez.html>

— S'il y a des cubes qui n'ont pas de rond, on n'a pas gagné non plus, d'accord ?

— Oui, oui.

— Mais attention, il y a une autre règle, sinon ce serait vraiment trop facile.



— Je n'ai le droit d'ouvrir le coffre aux cubes qu'une seule fois, et je dois prendre en une seule fois juste assez de cubes pour en mettre un sur chaque rond, comme ça.



— Aïe aïe, je n'avais pas bien regardé la fiche, il y a deux cubes qui n'ont pas de place, j'ai perdu.

Aïcha, veux tu essayer ?



4 sur 6

07/05/2018 à 09:26

⁸ <http://primaths.fr/outils%20moyens-grands/justeassez.html>

— Bravo Aïcha, tu as mieux joué que moi !



— Maintenant, je vais vous donner chacun une boîte, vous allez pouvoir jouer au jeu du "juste assez", mais je vous préviens, les fiches sont plus difficiles que celle qu'Aïcha a réussie. Par exemple, il y en a une comme ça

— Ouh là là, c'est trop dur

— Mais non, c'est super facile

— Et bien on va voir, de toute façon, si vous ne gagnez pas du premier coup, vous pouvez remettre tous les cubes dans le coffre et essayer une autre fois.



Remarques et précautions d'emploi.

Le jeu peut être présenté comme indiqué ci-dessus, mais il gagne à venir après des situations du type suivant :

Des poupées sont assises autour d'une table, un enfant va chercher en une seule fois, dans un autre coin de la classe, une assiette pour chaque poupée.

D'un point de vue mathématique le problème est identique, mais il se peut que, pour certains enfants, l'existence d'un contexte familial lui donne plus de sens.

En revanche, le jeu avec la boîte permet de multiplier les occasions d'entraînement.

Les nombres de points sur les cartes peuvent être adaptés à chaque enfant, mais on peut aussi laisser un grand nombre de cartes variées à disposition, chacun prenant ce qu'il se sent capable d'essayer.

Il est clair que dénombrer les points sur la fiche puis prendre le même nombre de cubes est une façon privilégiée de réussir : c'est à ça que servent les nombres.

Pour autant, ce n'est pas la seule méthode, et les méthodes permettant de réussir dépendront entre autres de la disposition des points sur les fiches.

On peut choisir des dispositions faiblement organisées, comme sur la fiche de six points de l'illustration, mais on peut aussi proposer des constellations connues, celles du dé en particulier.

Ainsi, il est possible de réussir une fiche "5" disposée comme le dé en reconnaissant que cette disposition c'est 5 ou en comptant les points un à un, ou encore en reproduisant le même dessin avec des cubes.

D'autres fiches peuvent porter deux constellations reconnaissables : 3 dans un coin, 2 dans un autre. Certains enfants y verront 5 points, d'autres 3 et encore 2. Aussi souvent que possible, le maître fera remarquer que ces différents points de vue permettent de réussir : cinq, c'est trois et encore deux.

En dehors de son rôle d'aide, d'étayage, de diffuseur des connaissances, le maître peut aussi chercher à observer le jeu et noter les réussites de chacun, il peut demander aux enfants de placer dans une pochette les fiches qu'ils ont réussies du premier coup... mais il peut surtout laisser jouer les enfants de nombreuses fois avant de chercher à évaluer leurs résultats.

Annexe 2 -Fiches de compilation de données

Timothé - 09/03/2018 - Séance 1 - 17min28 sec - Paquet 1 (0 min0sec → 7min30s)					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		2	2		
1		3	3		Esteban dit « Hey, j'ai pas compté les points Timothé » - 4 min 26 s.
1		2	2	Compte 2	
1		1	1	Compte 1	
1		3	3	Compte 3	
1		4	4	Timothé compte 6 à voix haute, mais prend 4.	Esteban fait encore remarquer à Timothé qu'il n'a pas compté.
1		5	5	RAS	Timothé fait remarquer qu'il a oublié de compter: « J'ai pas compté »
Commentaires:					

Timothé - 09/03/2018 - Séance 1 - 17min28 sec - Paquet 2 (7min36sec → 17min28sec)					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		6	4	Compte 6 au lieu de 5 et prend 4.	
1		4	4	RAS	
1		5	5	Timothé prend les cubes sans compter. Puis, reprend en comptant.	
1		7	3	Compte 7 au lieu de 6.	
1		5	5	Compte 5 au lieu de 6 et perd.	
Commentaires:					

Timothé - 15/03/2018 - Séance 2					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		3	3	Esteban fait des points sur la feuille de résultats et ne suit pas ce que Timothé fait.	
1		4	4		- Il a pas compté fort -
1		5	5		
1/2		5/5	6/5	Esteban ne suit pas	
1		6	6	Compte mal entre temps	
Commentaires: Esteban ne suit pas ce que fait Timothé. Sa participation à l'activité n'a aucune plus-value que ce soit vis-à-vis de Timothé ou de lui-même.					

Timothé - 23/03/2018 - Séance 3					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		2	2	RAS	
1		4	4	RAS	
1/2		6/5	6/5		
1		7	6	Timothé compte deux fois le dernier point.	
1		6	6	PE montre décomposition 3 + 3 à Timothé. Timothé a du mal à se concentrer. Il fait cependant 2 paquets de 3 cubes.	14 min 40 s. Isaac dit qu'il en manque une, donc Timothé recompte.
Commentaires:					

Timothé - 30/03/2018 - Séance 6 - 21min25s					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		4	4	Timothé compte 4 puis dit 2 et 2.	
1/2		4/4	5/4	Timothé perd en comptant sans décomposer. Il gagne quand le PE l'oriente vers la décomposition et l'aide à la réaliser.	
1		5	5	Timothé compte 5. Compté 4 rouges (même s'il dit 3) et 1 bleu.	
1		6	6	Timothé compte jusqu'à 6. Il n'utilise absolument pas la décomposition. Quand le PE dit « compte pour vérifier », Timothé compte en séparant.	Isaac: - Je t'ai montré, fais pas trop vite - pour parler de la manière dont Timothé compte.
				Timothé n'en peut plus, le PE arrête la séance.	
Commentaires: Sur cette séance, utilisation de 2 couleurs et obligation de respecter le nombre de points de chaque couleur afin de les forcer à décomposer. La séance est trop longue, Timothé est incapable de se concentrer sur la fin.					

Timothé - 05/04/2018 - Séance 7 - 27min50					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		7	9	Timothé compte bien le nombre de points, mais se trompe dans la prise. Timothé ne passe pas par la décomposition.	Lorenzo intervient pour la vérification: « On peut vérifier ». Puis, intervient sur procédure de vérification puisque Timothé compte par groupes de 2.
1		4	4	Timothé ne passe pas par la décomposition. Il compte jusqu'à 8 (après intervention de Lorenzo, car erreur lors du premier comptage).	Lorenzo compte également jusqu'à 8.
Commentaires:					

Timothé - 23/04/2018 - Séance F - 10min47 sec					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		5	5	Timothé prend les cubes 1 par 1 puis les pose les cubes sur la table en ligne.	
1		4	4	Se corrige lors de la vérification sur la table.	
1		5	6	Timothé ne compte pas lors de la prise.	
1		6	6	Timothé compte les points puis les cubes lors de la prise.	
1		6	6	Contrôle spatial, essai de reproduire organisation spatiale des points. (7 min 50 s)	
Commentaires:					

Timothé - 27/04/2018 - Séance F2 - 09min05 sec					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		5	5	Timothé prend les cubes 1 par 1 puis les pose les cubes sur la table en ligne.	
1		4	4	Reconnait la constellation, puis compte lors de la prise.	
1		5	5	Timothé reproduit spatialement (2+3).	
1		5	9	Timothé pose sans reproduire spatialement.	
1		6	6	Contrôle spatial. Organise les cubes de la manière suivante pour la vérification (2+4):	
Commentaires:					

Esteban - 09/03/2018 - Séance 1 - 17min28 sec - Paquet 1 (00min00sec -> 7min06sec)						
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations	
1		2	2	RAS		
1		3	3	RAS		
1		2	2	RAS		
1		1	1	RAS		
1		3	3	RAS		
1		4	4	RAS		
1		6	5	Compte 6 au lieu de 5 mais gagne car prend 5 cubes.		
Commentaires:						

Esteban - 09/03/2018 - Séance 1 - 17min28sec - Paquet 2 (7min36sec -> 17min28sec)						
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations	
1		5	4	Compte 5 mais prend 4		
1		4	5			
1		6	5	Compte 6 au lieu de 5, mais prend 5. Ras d'erreur dans le résultat malgré une erreur dans la procédure.		
1		6	8	Prend 5+3		
1		8	5	Compte 8 au lieu de 6 et prend 5 sans compter lors de la prise.		
Commentaires:						
Timothé ne suit pas ce que fait Esteban. Il fait des points sur la feuille de résultats.						

Esteban - 15/03/2018 - Séance 2						
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations	
1		4	3			
1		4	4	Timothé dessine sur la feuille et ne suit pas ce que fait Esteban.		
1		5	5	Timothé sépare en comptant.		
1		5	5	Esteban commence à séparer les cubes.		
1		5	5	Esteban sépare de lui-même.		
Commentaires:						
Timothé propose une stratégie de résolution qui consiste à poser les cubes sur la table et à les séparer 1 à 1 lors de la procédure de comptage. Il a cependant du mal à rester impliqué dans le suivi du travail effectué par Esteban.						

Esteban - 05/04/2018 - Séance 7 - 27min00						
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations	
1		11	8	Esteban compte les 11 points, mais n'en prend que 8 puis en enlève 1 quand je lui dis que ce n'est pas bon.	Sépare	
1		9	4	Timothé ne passe pas par la décomposition. Il compte jusqu'à 8 après l'intervention de Lorenzo, car erreur lors du premier comptage.	Sépare	
Commentaires:						

Isaac - 23/03/2018 - Séance 3						
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations	
1		3	2			
1		4	4	Estime quantité par subitizing. Il prend la bonne quantité même s'il se trompe dans le comptage.		
1		4	4	Estime quantité par subitizing (mauvais comptage). Compte correctement lors de la prise.		
1		4	4	Lors de la prise, compte et prend bien.		
1		5	5	Estime quantité par subitizing.	Intervention du PE « Comment Timothé t'a montré que l'on faisait pour compter? » -> Timothé intervient. Il vérifie en déplaçant les cubes.	
Commentaires:						
Isaac estime principalement les quantités par subitizing. Tant Isaac que Timothé ont du mal à suivre ce que fait l'autre. Timothé montre la stratégie de déplacement des cubes pour compter. Isaac commence à être capable d'utiliser la stratégie de Timothé.						Vers min 9, PE est obligé de reprendre Isaac pour qu'il suive.

Isaac - 30/03/2018 - Séance 6 - 21min25s						
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations	
1		4	4	Isaac décompose, il compte 2 + 2 et ne compte pas jusqu'à 4.	Isaac - Il y en a beaucoup. -	
1		4	4	Isaac décompose, il compte 3 + 1 et ne compte pas jusqu'à 4.		
1		5	5	Isaac compte jusqu'à 5 (Isaac ne se souvient pas du résultat lorsqu'il doit prendre les cubes). Mais il prend 4 + 1		
1		6	6	Isaac vérifie en séparant quand PE le lui demande (désignation de la stratégie de Timothé). Timothé n'est plus concentré.	PE = Timothé, tu sais pourquoi Isaac il est obligé de regarder? - Réponses: « Parce qu'il a pas compté. - Min 5	
1		7	6	Isaac vérifie en séparant sans que PE dise comment vérifier (intégration de la stratégie de Timothé).	9 min - Interverti un bleu / un rouge.	
1		10	10	Limite pour Isaac (champs conceptuels). Isaac n'arrive pas à compter jusqu'à 10 dans un premier temps. Réussit à le faire avec aide du PE qui l'oriente dans la succession des tâches.		
Commentaires:						
Sur cette séance, utilisation de 2 couleurs et obligation de respecter le nombre de points de chaque couleur afin de les forcer à décomposer.						

Isaac - 23/04/2018 - Séance F - 10min47 sec					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		2	2		
1		4	4	Reproduction spatiale. Isaac ne dénombre pas.	
1		4	6	Isaac ne dénombre à aucun moment de l'activité.	
1		4	4	Isaac compte, et n'utilise pas la reproduction spatiale.	
1		5	4	Isaac dit avoir compté dans sa tête mais fait tout très (trop) rapidement.	
Commentaires: Apparition d'une nouvelle stratégie que je n'avais pas vu avant: reproduction de l'organisation spatiale des points.					

Isaac - 27/04/2018 - Séance F2 - 09min05 sec					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		2	2	Isaac prend 1+1 (Mais dit qu'il a pris 3) - Min 1,20	
1		4	4	Reproduit spatialement (fait 2+2)	
1		4	4	Sans compter.	4 min 35 s. Lui à est très dur - Fiche Désorganisée. 4 min 45 s. Et encore 1. 4 min 55 s. Comme je lui demande, il pense qu'il s'est trompé et en reprend 1.
1		4	4	Ne compte pas terme à terme. Reproduit spatialement lors de la pose sur la table. Fait 2+2.	6 min 50 s. Est-ce que de cette manière il intègre que 2+2 font 4?
1		5	5	Isaac compte jusqu'à 5 puis ce sert de la représentation spatiale lors de la pose. Il prend 2 puis 1 puis 2.	8 min 15 s. Se sert de la représentation spatiale.
Commentaires: Avec décomposition intuitive utilisation de la reproduction spatiale, ce qui n'était pas le cas avant.					

Lorenzo - 23/04/2018 - Séance F1 - 12min36 sec					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		4	4	On sait pas si Lorenzo dénombre effectivement.	
1		5	5		
1		5	5	Lorenzo prend les cubes dans la main, et ne les pose pas sur la table.	
1		4	4		
1		5	5	Le fait par subitizing. 1 sec pour regarder les points.	
Commentaires: Lorenzo prend les cubes dans la main et ne les pose pas sur la table pour vérifier ou organiser son dénombrement.					

Lorenzo - 27/04/2018 - Séance F2 - 09min39 sec					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		4	4	Lorenzo pose les cubes sur la table.	
1		5	5	Lorenzo pointe les points avec les doigts lors du dénombrement mais ne pose pas les cubes sur la table.	
1		5	5	Lorenzo ne compte pas, il reconnaît la constellation du 5.	
1		4	4	Lorenzo fait une décomposition. 2+2	7 min 15 s. Il y a combien: 2 et 2. Pendant ce temps là, Tiago a côté dit 4.
1		5	4	Dénombre lors de la pose.	9 min 20 s. Tu avais compté 5? Non Tu avais compté 3 et 2? Oui
Commentaires: Lorenzo apporte la stratégie de décomposition. (2 et 2)					

Naomi - 29/03/2018 - Séance 4					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		7	7	RAS	Tiago parle d'autres choses (bowling), peu concentré sur la tâche.
1		7	8	Trop de cubes dans les mains. Naomi ne peut pas compter correctement. Tiago dit qu'on doit compter (5 min 30 s). PE lui demande comment faire. Tiago propose de prendre 1 puis de poser, et de répéter l'opération (1 par rond). Puis Tiago propose de prendre et poser au fur et à mesure sur la table. (8 min 40 s) PE valide l'idée de Tiago.	
1		9	8 → 9	Naomi pose sur la table. Puis elle vérifie. Permet à Naomi de se corriger avant de poser sur la table.	
1		10	9 → >10	Naomi pose sur la table, mais PE doit intervenir pour qu'elle vérifie.	
Commentaires: Naomi n'intègre pas encore la stratégie de vérification de Tiago.					

Tiago - 29/03/2018 - Séance 4					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		7	7		Tiago prend sans compter.
1		7	7	Compte 7 et réutilise les 7 d'avant (autre stratégie, se souvient de ce qu'il a prévu lors du tour précédent).	Tiago - On va pas donner à mes parents ça - (vers 3 min)
Commentaires: Tiago réalise les deux premiers sans problèmes. Je décide de passer la main à Naomi, pour qu'elle reste impliquée. Je n'aurais pas le temps de revenir vers Tiago pour réaliser l'exercice, car échanges intéressants autour de ce que fait Naomi par la suite.					

Tiago - 23/04/2018 - Séance F1 - 12min36 sec					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		7	6	Tiago compte mal lors de la prise alors qu'il avait bien compté le nombre de points. Il ne pose pas les cubes sur la table.	
1		7	7		3 min. Passe de la main à la table, ce qui lui permet de vérifier. Prise en compte de l'erreur précédente?
1		5	5	Tiago vérifie spatialement sur la table.	4 min 38 s. Vérifie spatialement sur la table.
1		5	5	Se trompe lors du dénombrement des points.	
1		4	4	Compte jusqu'à 4.	
<p>Commentaires:</p> <p>Tiago ne pose pas les cubes sur la table. Il les prend en main et ne vérifie pas.</p>					

Tiago - 27/04/2018 - Séance F2 - 09min09 sec					
Tentative	Fiche	Compté	Pris	Remarque	Conversations
1		7	7		Compte et pose sur la table, jusqu'à 7.
1		7	7		Vérifie après avoir posé sur la table.
1		5	5	Ne compte pas. Reconnaît la constellation.	5 min. Reconnaît la constellation.
1		6	6	Ne compte pas les points, puisqu'il reconnaît la constellation. Par contre, compte les cubes lors de la prise.	06 min 40 s. Reconnaît constellation.
1		4	4	Compte jusqu'à 4.	
<p>Commentaires:</p> <p>Tiago reconnaît les constellations, ce qui fait qu'il n'a pas besoin de compter les points. Associe bien le nombre à la quantité puisqu'il ne se trompe pas lors de la prise.</p>					

Annexe 3 - Liste des séances réalisées

- **Séance 1: 09/03 - Timothé et Esteban.** Diagnostique sur nombres jusqu'à 6, sans intervention du PE. Pas de fiches avec décomposition implicite avec couleurs.
- **Séance 2: 15/03/18 -Timothé et Esteban.** Séance sur nombres jusqu'à 6, avec intervention du PE. Pas de fiches avec décomposition implicite avec couleurs.
- **Séance 3: 23/03/18 - Timothé et Isaac.** Séance sur nombres jusqu'à 6, avec intervention du PE. Fiches avec décomposition implicite sans couleurs, mais le PE amène la stratégie pour Timothé.
- **Séance 4: 29/03/18 - Tiago et Naomi.** Séance sur nombres jusqu'à 10 (car ZPD plus « élevée »), avec intervention du PE. Fiches avec décomposition implicite (2 couleurs) mais PE n'en parle pas.
- **Séance 5: 30/03/18 - Timothé et Isaac.** Séance sur nombres jusqu'à 6. Fiches avec décomposition implicite avec couleurs. Intervention du PE
- **Séance 6: 05/04/18 -** Séance avec groupe pour présentation de la procédure de décomposition.
- **Séance 7: 05/04/18 - Timothé, Esteban, Lorenzo et Isaac.** Fiches avec décomposition implicite avec couleurs. Intervention du PE.
- **Séance 8: 06/04/18 - Timothé et Isaac.** Fiches avec décomposition implicite avec couleurs. Pas de boîtes, cubes et fiches posés sur la table. Nombres supérieurs à 6. PE dit qu'il aimerait qu'on compte en deux fois.
- **Séance 9: 06/04/18 - José, Léa et Tiago.** Seul Tiago a participé à la séance de groupe sur la présentation de la procédure de décomposition. Intervention du PE.
- **Séance 10: 23/04/18 - Timothé/Isaac et Tiago/Lorenzo.** Fiches sans décomposition implicite avec couleurs. Pas d'intervention du PE.
- **Séance 11: 27/04/18 - Timothé/Isaac et Tiago/Lorenzo.** Fiches avec décomposition implicite avec couleurs. Pas d'intervention du PE.



École supérieure
du professorat
et de l'éducation
Académie de Grenoble



Année universitaire 2017-2018

Master 2 *Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation*

Mention Premier degré

Titre du mémoire : Traitement de l'erreur et transferts de procédures dans des activités de dénombrement réalisées en binômes en maternelle

Auteur : Adrien MANGIN

Résumé :

La spécificité de l'enseignement en maternelle nous amène à travailler avec des modalités d'organisation spécifiques: travaux en ateliers, travaux individuels ou de groupes, etc. La maternelle se caractérise également par une forte présence de manipulations et une non-compréhension de l'écrit qui limitent les possibilités pour les enseignants de donner des feedbacks régulateurs différés. Ce constat m'a amené à mettre en place au sein de ma classe des activités de dénombrement structurées autour du travail en binôme afin de pouvoir offrir un feedback régulateur immédiat aux élèves par la mise en évidence et la prise en compte de l'erreur. Les échanges observés lors de ces activités m'ont interpellés.

C'est pourquoi cette étude, en lien avec la pensée socio-constructiviste, se propose d'analyser le traitement de l'erreur lors d'activités réalisées en binômes et de voir si des transferts de procédures peuvent avoir lieu à partir de sa mise en évidence. Les résultats obtenus ne disqualifient pas l'intérêt du travail en binôme, au contraire. Ils tendent à mettre en évidence non seulement la capacité des élèves à discerner l'erreur dans les procédures de leurs pairs, mais aussi l'existence de régulations et de transferts de procédures entre les élèves.

Mots clés : enseignement des mathématiques, numération, socio-constructivisme, cycle 1, maternelle

Summary :

The specificity of teaching in kindergarten lead us to work with specific modalities of organisation: workshops, individual or group works, etc. The use of handling and the fact that pupils aren't able to read limit the possibilities for teachers to give them a differed feedback. This lead me to organize pair works in order to give them an immediate feedback by the highlighting and the taking into account of the error in number activities. The exchanges I observed during these ones called my attention.

Related to social constructivism, the proposal of this study is to analyse how the error is processed in such activities, and if it's identification will permit the transfer or the modification of some strategies. The results don't disqualify pair works. They show that pupils are able to identify the error in used strategies and that, effectively, this permits that some strategies transfers occurred.

Key words : mathematics education, number, social constructivism, cycle 1, kindergarten