



Haute école pédagogique

Avenue de Cour 33 - CH 1014 Lausanne

www.hepl.ch

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

Incidence des valeurs de variables sur les procédures des élèves dans la tâche “Immeuble 1”(AMPCI)

Mémoire professionnel

Travail de
Sous la direction de
Jury
Lausanne

Melina Fornallaz et Manon Fürst
Christian Carrard
Stéphanie Javet
Août 2020

Remerciements

Nous souhaitons remercier notre directeur de mémoire, Christian Carrard, pour ses nombreux conseils et ses différents retours.

Nous remercions également Stéphanie Javet pour avoir accepté d'être notre jury.

Enfin, nous remercions notre famille pour leur soutien.

Table des matières

1. Introduction.....	p.4-5
2. Ancrage théorique (cadre théorique)	
2.1. Tâche.....	p.5-6
2.2. Procédures de quantifications.....	p.6
2.2.1 Subitizing.....	p.6
2.2.2 Dénombrement.....	p.7-8
2.2.2.1 La chaîne numérique verbale.....	p.8
2.2.2.2 Le pointage.....	p.8-9
2.2.3 Estimation globale.....	p.9
2.2.4 Reconnaissance d'une configuration géométrique particulière.....	p.9
2.3 Estimation par approche successive.....	p.9-10
2.4 Variables et valeurs.....	p.10
2.5 Analyse de la tâche en lien avec ESPER.....	p.10-13
3. Question de recherche.....	p.13-14
3.1 Explication et justification des variables.....	p.14-16
4. Hypothèses.....	p.16
4.1 Valeur "6 du dé".....	p.16
4.2 Valeur "3 et 3".....	p.17
4.3 Valeur "mêlé".....	p.17
4.4 Valeur "plusieurs trajets".....	p.17
4.5 Valeur "un seul trajet.....	p.17
5. Méthodologie.....	p.18
5.1 Le choix de l'activité.....	p.18-19
5.2 Introduction de la tâche et modification de la consigne.....	p.19-20
5.3 Démarche de récolte et analyse des données.....	p.20-21
5.4 Limites.....	p.21-22
6. Recherche	
6.1 Le contexte de la recherche dans la classe 1.....	p.22-25
6.2 Observations dans la classe 1.....	p.25-31

6.3 Le contexte de la recherche dans la classe 2.....	p.31-35
6.4 Observations dans la classe 2.....	p.35-40
7. Discussion sur la recherche.....	p.40-41
7.1 Tableau 1: procédures observées avec la valeur “6 du dé”.....	p.42-43
7.2 Tableau 2: procédures observées avec la valeur “3 et 3”.....	p.44-45
7.3 Tableau 3: procédures observées avec la valeur “mélangé”.....	p.45-46
8. Conclusion.....	p.47-48
9. Bibliographie.....	p.49-50
Annexes.....	p.51-52

1. Introduction

“En mathématiques, c’est comme dans un roman policier ou un épisode de Columbo: le raisonnement par lequel le détective confond l’assassin est au moins aussi important que la solution du mystère elle-même.” (Cédric Villani)

Durant nos trois années à la HEP et lors de nos stages, nous avons appris à nous concentrer sur l’élève, à le questionner afin de nous intéresser à ses processus de pensée.

En mathématiques, le raisonnement est le fondement de la réussite. Tel un détective nous nous interrogeons afin de trouver les différentes procédures pour résoudre le problème.

Les personnes qui corrigent les exercices se limitent souvent au fait que les réponses sont justes ou fausses sans se questionner davantage. Néanmoins, le rôle de l’enseignant est bien d’analyser l’ensemble de la démarche de l’élève. Elle permet ainsi de rendre visible le cheminement de l’élève et de pouvoir repérer les acquis et les apprentissages encore à développer.

Guidées par l’envie de toujours mieux comprendre les procédures des élèves et les difficultés liées à celles-ci en mathématiques, nous avons décidé de mener une enquête avec nos élèves. Nous avons choisi de limiter notre champ d’action à une seule tâche. Toutes les connaissances que nous allons faire ressortir en lien avec cette tâche, vont nous permettre d’acquérir un bagage pour analyser et anticiper les tâches de façon générale.

Nous avons alors décidé de baser notre recherche sur la tâche “Immeuble 1” (AMPCI)¹. Le matériel de cette tâche se compose de stores en papier carton et un plateau sur lequel est dessiné un immeuble avec un certain nombre de fenêtres. Pour la mise en place de la tâche, l’enseignant doit placer un nombre de stores définis (en fonction des objectifs) tout en laissant plusieurs emplacements vides (nommés fenêtres ouvertes). Le but est que l’élève prenne le nombre exact de stores nécessaires pour fermer toutes les fenêtres de l’immeuble.²

Notre dossier est constitué de six parties. Dans la première partie, nous allons présenter le cadre théorique lié à notre recherche. Puis, nous allons exposer notre question de recherche et nous allons y rattacher nos hypothèses. Ensuite, nous allons aborder la question de la

¹ Activités mathématiques pour le cycle initial, moyen vaudois

² Voir “Annexe 1”

méthodologie qui vise à comprendre notre démarche. La cinquième partie de notre dossier consiste en une description de notre recherche. Puis, la sixième partie mettra en évidence la discussion en lien avec notre rapport. Finalement, la conclusion de ce dossier reviendra sur les éléments importants de notre projet.

2. Ancrage théorique

Dans cette partie, nous allons exposer la théorie en lien avec notre recherche. Afin de bien comprendre toutes les notions qui sont abordées dans notre tâche, nous allons les définir une par une. Ces notions proviennent de plusieurs articles, de livres ainsi que de ressources disponibles pour les enseignants (ESPER)³.

2.1 Tâche

Notre recherche repose sur la tâche “Immeuble 1” (AMPCI). Nous allons commencer par définir le terme “tâche”.

Une tâche, comme définie dans le Larousse, est un “travail, ouvrage à faire dans un temps déterminé et à certaines conditions” (Larousse, 2006). Cette définition nous permet d’appréhender ce terme d’une façon générale.

Nous pouvons encore affiner cette définition d’un point de vue didactique. Lors du cours BP23ENS à la HEP, nous avons abordé cette notion et une définition a particulièrement retenu notre attention:

“Une tâche d’apprentissage est ce qui est proposé concrètement à l’élève. Il s’agit d’un travail “déterminé dans un temps donné”, “ponctuel”, comportant des “points précis”. La réalisation de la tâche par les élèves les mène à un apprentissage. Une tâche est donc un moyen par lequel les élèves sont amenés à un apprentissage; moyen permettant aux élèves d’opérer une transformation du rapport à l’objet de savoir dans leur manière de penser et d’agir; proposée par l’enseignant comme une médiation pour faire se rencontrer les élèves et le savoir.” (Élizabeth Bautier, 2006)

Nous apprenons de façon plus concrète, dans l’article “Spécificités de la consigne à l’école maternelle et définition de la tâche”, que “la tâche repose sur un script bien réglé et ritualisé: énoncé de la consigne, succession d’actions, validation ou évaluation du résultat. [...] La tâche

³ Le nombre - Premiers apprentissages - Cycle 1. (s.d.) Repéré à <http://www.ciip-esper.ch/#/discipline/5/1,2/objectif/37>

porte en elle-même ses limites, elle n'existe que pour donner forme au travail scolaire, aux apprentissages." (Marie-Thérèse Zerbato-Poudou, 2001).

2.2 Procédures de quantification

La tâche "Immeuble 1" (AMPCI) est une tâche qui fait partie de la discipline des mathématiques et qui permet de travailler plus spécifiquement les procédures de quantifications.

La procédure est définie comme "une manière de faire pour aboutir à un résultat déterminé, c'est l'ensemble des procédés objectifs et successifs utilisés dans la conduite d'une opération (technique, scientifique, didactique)" (Nicolas Go, 2007).

Les procédures de quantification, quant à elles, sont définies comme des "procédures qui permettent de déterminer la numérosité (c'est-à-dire le nombre d'éléments) de collections ou de séquences" (Anne Van Hout, Claire Meljac et Jean-Paul Fischer, 2005).

D'après nos sources (Anne Van Hout *et al.* 2005 et ESPER), nous avons établi qu'il y a quatre procédures de quantifications: le subitizing, le dénombrement, l'estimation globale et la reconnaissance d'une configuration géométrique particulière. Ces procédures sont aussi appelées "dénombrement" dans ESPER. Nous avons choisi d'utiliser le terme de "procédures de quantification" et non "dénombrement" pour ne pas confondre avec le dénombrement qui fait partie de ces procédures et qui est défini différemment.

2.2.1 Subitizing

"Introduit par Kaufman, Lord, Reese et Volkmann (1949), le terme subitizing désigne le processus qui permet de déterminer très rapidement et avec exactitude la numérosité de petites collections d'éléments." (Anne Van Hout *et al.* 2005)

Selon les auteurs Chi et Klahr; Trick, Enns et Brodeur; Van Oeffelen et Vos, Fischer (cités par Anne Van Hout *et al.* 2005), le subitizing reste une procédure stable et fiable jusqu'à 4 éléments chez les enfants de 5 ans. Ils se sont aperçus durant leurs recherches, que le temps de réponse et le taux d'erreurs varient suivant le nombre d'éléments à quantifier. Au delà de 4 éléments, ces deux barèmes augmentent, ce qui implique l'hypothèse que les enfants recourent, à ce moment-là, à d'autres procédures. (Anne Van Hout *et al.* 2005)

2.2.2 Dénombrement

“Pour quantifier de manière précise une collection de plus de 4 éléments, un dénombrement est nécessaire. Par dénombrement, on entend la mise en correspondance terme à terme des éléments d'une collection avec les éléments de la suite conventionnelle des noms de nombres.”

Pour considérer une procédure comme du dénombrement, elle doit présenter 5 principes que nous pouvons retrouver dans le PER, retranscrits par Anne Van Hout *et al.* (2005), comme:

- le principe de mise en correspondance terme à terme : chaque élément est mis en relation avec une et une seule étiquette;
- le principe d'ordre stable : les étiquettes constituent une suite fixe;
- le principe de cardinalité : la cardinalité d'une collection est obtenue par la dernière étiquette formulée;
- le principe d'abstraction: l'hétérogénéité des éléments d'une collection n'a aucun impact sur leur dénombrement;
- le principe de non pertinence de l'ordre: l'amorce du comptage à un endroit ou un autre de la collection n'a pas d'incidence sur la numérosité.

Nous constatons qu'il existe deux façons de dénombrer.

La première façon est le comptage de 1 en 1. Ce qui signifie de prendre en compte tous les éléments une seule fois et de les associer à la chaîne numérique verbale (définie dans le point 2.2.2.1). Le dernier élément doit être associé au dernier chiffre de la chaîne numérique verbale pour en représenter le cardinal de la collection. Cette manière de faire peut être réalisée par des élèves de 2P (5-6 ans).

La deuxième façon est le décompte de 2 par 2 (ou 3 par 3 ou autre). Le comptage se fait en lien avec la suite des nombres de 2 en 2 ou de 3 en 3, etc. Lorsque l'on récite la suite numérique, nous récitons normalement tous les chiffres de 1 en 1. Lorsque nous récitons la suite numérique de 2 en 2, nous commençons par le 2 et ajoutons deux à chaque fois (2, 4, 6...).

Il faut pouvoir identifier par subitizing ou reconnaissance de configuration géométrique particulière (définie dans le point 2.2.4) des sous-collections de 2 ou de 3 ou autre. Ainsi, si nous identifions des sous-groupes de 2, nous pourrons par la suite les additionner. Cette

procédure n'est cependant pas adaptée au niveau des élèves de 1-2P. Les élèves n'apprennent pas encore à compter 2 par 2, 3 par 3.

“Pour réaliser un dénombrement correct, deux habiletés de base doivent être coordonnées: l'énonciation de la suite conventionnelle des noms de nombres et le pointage, visuel ou verbal, de chaque élément (Beckwith et Restle, 1966). Un dénombrement incorrect peut résulter de problèmes liés à l'une ou l'autre de ces habiletés” (Anne Van Hout *et al.* 2005).

2.2.2.1 La chaîne numérique verbale

La chaîne numérique verbale est définie comme “la suite des noms de nombres”(Anne Van Hout *et al.* 2005). Dans ce texte, les auteurs nous informent qu'il existe deux étapes d'acquisition avant de maîtriser la chaîne numérique. La phase initiale permet de réciter les noms des nombres sans avoir la capacité de les dissocier entre eux. La deuxième étape est appelée “la phase d'élaboration”. Elle décrit une prise de conscience que chaque nom correspond à un nombre.

“La maîtrise de la chaîne numérique verbale va permettre l'activité de dénombrement de collections, soit, la mise en correspondance du pointage des objets et de la récitation de la chaîne numérique verbale, en vue de déterminer de manière précise le cardinal de la collection.” (Marie-Pascal Noël et Giannis Karagiannakis, 2020). Il est donc important pour l'élève de maîtriser la chaîne numérique verbale avant de pouvoir utiliser la procédure de dénombrement.

2.2.2.2 Le pointage

Dans le livre “L'enfant en difficulté d'apprentissage en mathématiques”, le pointage est défini comme “une stratégie sensori motrice” qui peut être visuel ou gestuel en utilisant le doigt. Les auteurs ajoutent que l'élève “va effectuer une correspondance terme à terme entre chaque objet touché et chaque mot-nombre prononcé” (Valérie Barry, 2013).

Anne Van Hout *et al.* (2005) nous apprennent que le pointage est un véritable atout pour les enfants de 4 ans, étant donné qu'avant l'âge de 4 ans ils ont une maîtrise partielle du pointage et au-delà de 6 ans, ils maîtrisent déjà le dénombrement. L'avantage du pointage est double. Tout d'abord, il permet d'associer le nom des nombres aux éléments dénombrés. Puis, il

permet à l'élève de pouvoir "garder une trace des éléments déjà comptés", c'est-à-dire de retenir les éléments déjà pris en compte.

2.2.3 Estimation globale

"Lorsque la taille de la collection à quantifier est trop importante et/ou que le temps disponible est insuffisant pour réaliser la quantification par dénombrement, une réponse approximative peut néanmoins être donnée. On appelle estimation globale le processus mis en jeu dans de telles circonstances."(Anne Van Hout *et al.* 2005)

Nous apprenons, dans ce livre, que peu d'études ont été faites sur l'estimation globale chez l'enfant. En effet, pour pouvoir utiliser une telle procédure, les enfants ont besoin d'avoir une meilleure connaissance des noms des nombres car les collections comportent un nombre important d'objets.

Brainerd ; Cuneo ; Gelman ; La Pointe et O'Donnel ; Siegel (cité par Anne Van Hout *et al.* 2005) ont constaté grâce à leurs recherches que les enfants, dès l'âge de trois ans et lors d'exercices consistant à comparer des collections, prennent en compte l'organisation spatiale des éléments. Par exemple, si l'exercice consiste à comparer deux collections de points, l'une ayant une organisation spatiale espacée et l'autre rapprochée, l'enfant va penser que la première collection contient plus de points que la deuxième.

2.2.4 Reconnaissance d'une configuration géométrique particulière

Comme mentionnée dans ESPER, guide didactique du MER⁴, la reconnaissance d'une configuration géométrique particulière est une procédure qui ne nécessite pas le comptage. Cette procédure est le fait de pouvoir reconnaître une collection organisée et de pouvoir identifier son cardinal. Cette collection organisée peut faire référence à la constellation du dé, des cartes à jouer, etc.

2.3 Estimation par approche successive

La procédure d'estimation par approche successive employée lors d'une mise en relation de deux collections est définie dans ESPER comme une résolution de problème faisant appel à l'estimation et la comparaison. Cette procédure se fait par étapes. Dans le cadre de notre recherche, un élève utilisant la procédure d'estimation par approche successive fera une observation globale du nombre de fenêtres ouvertes avant de prendre un nombre de stores

⁴ Moyens d'enseignement romands

qu'il n'aura pas comptés, mais estimés. Ce nombre ne correspondant pas au nombre de fenêtres ouvertes, l'élève devra alors répéter cette procédure afin d'arriver au résultat final. Cette procédure est alors possible que si plusieurs trajets sont réalisables.

2.4 Variables et valeurs

“Une variable didactique est un élément de la situation qui peut être modifié par le maître, et qui affecte la hiérarchie des stratégies de résolutions.” (Joël Briand et Carmen Chamorro, 1991)

Brousseau (1982) explique qu'une variable didactique représente un paramètre de la situation qui peut prendre plusieurs valeurs selon la décision de l'enseignant. Le fait de changer les valeurs des variables didactiques permet de faire évoluer les procédures des élèves.

2.5 Analyse de la tâche en lien avec ESPER

Pour analyser cette tâche, nous nous sommes référées à l'analyse qui nous a été présentée durant le module de BP21MAT lors du séminaire 6 donné par la HEP. Cette analyse s'est faite sur la base de données de ESPER (l'espace des moyens d'enseignement romands, dans leur document “Le nombre - Premiers apprentissages - Cycle 1”).

Contexte

Cette tâche est tirée de la page 29 de l'AMPCI. Celle-ci a été conçue pour les élèves de première et deuxième primaire.

Procédures

Dans ce point, nous allons énumérer les différentes procédures possibles de résolution. Celles-ci sont:

1. La correspondance terme à terme
2. Le subitizing
3. Le dénombrement
4. Par approche successive
5. Reconnaissance d'une configuration géométrique particulière

Variables

Nous allons lister les variables didactiques en lien avec cette tâche. Pour chaque variable,

nous allons y rattacher les différentes valeurs et leurs conséquences.

La première variable didactique est de varier le nombre de stores. Les valeurs de cette variable pourraient être, par exemple, de 25 stores, de 40 stores, etc. Cette variable permet de complexifier la tâche ou au contraire de la simplifier. Plus le nombre de stores est grand, plus il sera difficile pour l'élève d'en quantifier le nombre voulu.

La deuxième variable didactique consiste à changer le nombre total de fenêtres de l'immeuble. Les valeurs peuvent être, par exemple, de 25 stores, de 40 stores, etc. Plus il y a de fenêtres, plus la tâche est complexe et vice versa.

La troisième variable didactique est le nombre de fenêtres ouvertes. Celles-ci peuvent être aux nombres de 6, 7, 8, etc. Ces nombres correspondent aux valeurs de la variable. Si le nombre de fenêtres est égal ou inférieur à 4, l'élève peut utiliser le subitizing. Si le nombre de fenêtres est supérieur à 4, les élèves recourent à d'autres procédures telles que le dénombrement, l'approche successive, la reconnaissance d'une configuration géométrique particulière.

La quatrième variable didactique est la disposition des fenêtres ouvertes. Les valeurs de celle-ci peuvent prendre la forme de collections organisées (par exemple, les fenêtres ouvertes sont disposées comme le six sur un dé) et/ou non organisées (les fenêtres ouvertes sont mélangées). Dans ce cas, si la disposition des objets fait référence à une organisation connue, l'élève aura l'occasion d'utiliser la procédure de reconnaissance d'une configuration géométrique particulière ou celle de correspondance terme à terme en reproduisant la configuration spatiale avec les objets de la deuxième collection. Si les fenêtres ouvertes ne respectent pas une disposition organisée, les élèves recourent aux autres procédures. Si la disposition des fenêtres ouvertes rend visibles des sous-collections de 2 ou de 3, la procédure favorisée sera alors le dénombrement par décompte de 2 par 2, 3 par 3, etc.

La cinquième variable didactique est l'endroit où se trouve le tas de stores. Il y a deux valeurs en lien avec cette variable. La première est de placer le tas de stores de manière à ce que le plateau soit visible par les élèves depuis cet endroit. La deuxième est de placer le tas à une distance telle que les élèves ne puissent pas voir le plateau depuis le tas. Ces valeurs peuvent ainsi changer les procédures des élèves. Si les élèves peuvent apercevoir le plateau depuis le tas, ils peuvent utiliser la correspondance terme à terme. Mais si le plateau n'est pas visible depuis le tas, cela implique que l'élève quantifie le nombre de fenêtres à fermer.

La sixième variable didactique est le nombre de déplacements possibles. Les valeurs de cette variable peuvent être imposées à un seul déplacement, deux déplacements ou plus. Le choix

du nombre de déplacements peut aussi être laissé aux élèves. Si plusieurs trajets sont possibles, cela permet aux élèves d'utiliser plusieurs procédures telles que la correspondance terme à terme, le subitizing, le dénombrement, l'estimation par approche successive, la reconnaissance d'une configuration connue. Au contraire, si un seul trajet est imposé, l'élève n'aura pas d'autre choix que de quantifier le nombre de fenêtres à fermer.

La septième variable didactique est la possibilité ou non d'une collection intermédiaire (en faisant, par exemple, cette collection avec un crayon et du papier, etc.). Si les élèves ont la possibilité d'utiliser une collection intermédiaire, la procédure de correspondance terme à terme sera favorisée.

Connaissances mathématiques

L'axe thématique auquel appartient cette tâche est "Découverte, construction et utilisation du nombre".

L'objectif d'apprentissage du PER est: MSN 12 — Poser et résoudre des problèmes pour construire et structurer des représentations des nombres naturels...

...en associant un nombre à une quantité d'objets et inversement (composante 1).

Les progressions des apprentissages qui apparaissent dans la tâche sont:

- Dénombrement d'une petite collection d'objets, et expression orale de sa quantité (nombres familiers).
- Estimation du nombre d'objets d'une collection par perception globale (nombres familiers).
- Constitution d'une collection ayant un nombre donné d'objets par correspondance terme à terme.
- Utilisation des nombres (nombres familiers) comme outil pour dénombrer.

Les "déjà-là" (connaissances que les élèves doivent avoir au préalable et nécessaires à la résolution de l'exercice) de la tâche "Immeuble 1" sont: l'énumération (passer en revue chaque élément une seule fois), savoir réciter la chaîne numérique.

Difficultés et erreurs

Dans ce paragraphe, nous allons énumérer les différentes difficultés liées aux procédures que les élèves pourraient rencontrer.

La première difficulté peut être liée à l'appropriation de la consigne. La deuxième peut venir de la difficulté à choisir la procédure à adopter. La troisième difficulté est celle de l'exécution

de la procédure choisie. La quatrième difficulté est liée au fait de savoir énumérer et compter. La cinquième difficulté est de comprendre les cinq principes du dénombrement, définis plus haut. Une dernière difficulté peut venir de la possibilité que les élèves oublient combien de stores ils doivent aller chercher après avoir dénombré les fenêtres ouvertes.

Nous allons maintenant anticiper les erreurs possibles des élèves. La première erreur est une mauvaise énumération, par exemple le fait d'oublier de prendre en compte une fenêtre ouverte ou de prendre en compte une fenêtre deux fois. La deuxième erreur est le fait de ne pas réciter correctement la comptine numérique. La troisième erreur est une erreur de comptage, par exemple la mauvaise synchronisation entre la prise en compte de chaque objet et la comptine numérique.

F. Interventions didactiques

Afin de mener à bien cette tâche, il est important d'anticiper les différentes interventions didactiques de l'enseignant afin de guider les élèves. La plupart de ces interventions ne sont pas utilisées lors de notre recherche car notre but est d'observer les élèves sans les guider. Certaines questions sont tout de même posées afin de comprendre comment les élèves ont procédé. Les questions posées sont: "Comment as-tu fait ?", "Combien de trajets as-tu faits ?", "Comment sais-tu que tu as fini la tâche ?".

Si un élève a de grandes difficultés à réaliser la tâche, nous posons ces questions: "Comment peux-tu faire ?", "Quel est le but de la tâche ?", "Par quoi dois-tu commencer ?", "Qu'as-tu compris des consignes ?".

3. Question de recherche

Après avoir présenté la théorie en lien avec notre recherche, nous nous sommes questionnées sur les relations de causes à effets entre les valeurs des variables et les procédures des élèves. Dans ESPER, nous avons été interpellées par le fait que chaque variable est en lien avec une seule procédure. Dans des classes toujours de plus en plus hétérogènes, nous nous sommes demandées si ces variables favorisent réellement les procédures associées à celles-ci. Dans un souci de cibler nos investigations, nous avons formulé une question de recherche: Dans une classe d'élèves de 2P et en référence à ESPER, les valeurs des variables didactiques

(“positionnement des objets” et “nombre de trajets”) favorisent-elles certaines procédures dans la tâche “Immeuble 1” (AMPCI) ?

3.1 Explication et justification des variables

Notre recherche se basant sur les variables didactiques de la tâche et leurs conséquences, nous avons dû choisir quelle(s) variable(s) nous voulions étudier.

La première variable que nous avons choisie pour notre recherche et qui nous semblait la plus intéressante au premier abord est la variable de la disposition des fenêtres ouvertes. Nous voulions savoir s'il était possible de cibler une certaine procédure en modifiant l'emplacement des fenêtres ouvertes sur le plateau. Nous avons pour cela choisi trois dispositions différentes qui correspondent aux valeurs des variables.

La première disposition fait apparaître (par les fenêtres encore ouvertes) une collection organisée qui représente l'organisation spatiale d'un six sur un dé. Nous l'avons donc appelée “6 du dé”.

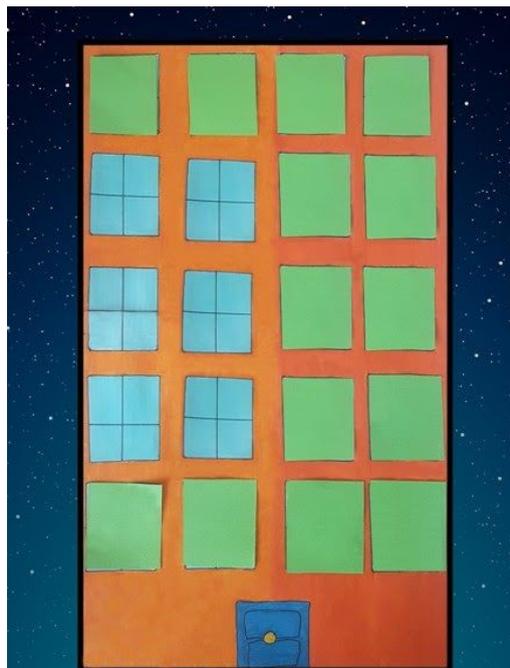


Photo de la disposition “6 du dé” prise par nous

La deuxième disposition fait apparaître une collection organisée et une autre désorganisée. Les fenêtres ouvertes forment un groupe de trois organisé comme sur le dé et un groupe de trois désorganisé. Le nom que nous lui avons donné est “3 et 3” en référence aux deux groupes de trois fenêtres ouvertes.

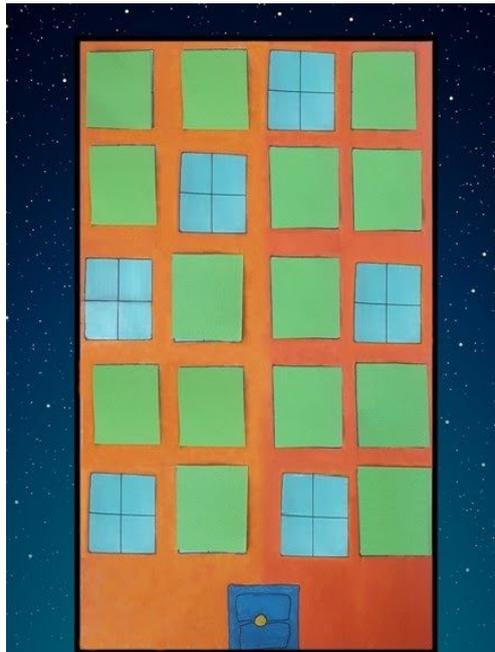


Photo de la disposition "3 et 3" prise par nous

La dernière disposition choisie est une collection totalement désorganisée. Nous avons appelé cette disposition "mélangé".

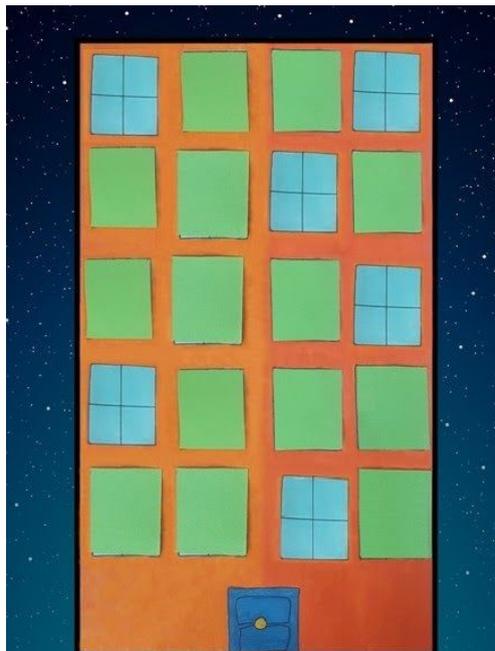


Photo de la disposition "mélangé" prise par nous

Nous n'avons pas pu réaliser la tâche avec les trois dispositions dans les deux classes par manque de temps. Nous pensions également que si nous avions fait l'exercice trois fois, avec à chaque fois le même nombre de stores manquants, les élèves l'auraient remarqué et cela aurait eu des conséquences sur leurs procédures.

Nous avons donc partagé les tâches entre la classe 1 et la classe 2.

Dans la classe 1, il a été mis en place la tâche avec les valeurs “6 du dé” et “mélangé”. Dans la classe 2, il a pu être proposé les valeurs “3 et 3” et “6 du dé”.

Nous avons choisi une deuxième variable: le nombre de trajets.

Dans un premier temps, les élèves avaient la possibilité de faire autant de trajets qu’ils le souhaitent pour aller chercher les stores dans le tas. Nous avons appelé cette valeur “choix du nombre de trajet”.

En deuxième temps, les élèves n’avaient le droit qu’à un seul trajet. Nous avons appelé cette valeur “un seul trajet”. Nous avons donc mis en place ces deux valeurs pour chaque variable de la disposition de stores. Le jeu sur la variable « nombre de trajets » permet d’observer les différences de procédures adoptées.

Nous avons choisi de travailler sur deux variables afin de pouvoir comprendre et analyser en profondeur ces dernières.

4. Hypothèses

À partir de la question de recherche, nous allons exposer nos différentes hypothèses. Les hypothèses des valeurs appartenant à la disposition du dé seront en lien avec “un seul trajet” afin de s’accorder avec ESPER. Nous n’allons donc pas exposer ces hypothèses en lien avec la valeur “choix des trajets”.

4.1 Valeur “6 du dé”

Hypothèse 1: Concernant la mise en place de la valeur “6 du dé”, nous avons présumé que les élèves, ayant travaillé les constellations du dé, seraient capables de reconnaître directement l’organisation du six. Cela correspondrait donc à ce qui est énoncé dans ESPER comme étant la procédure de la reconnaissance d’une configuration géométrique particulière.

Hypothèse 2: Cependant nous avons une seconde hypothèse qui n’apparaît pas dans ESPER et qui concerne les élèves qui n’ont pas travaillé les constellations du dé. Cette hypothèse est que les élèves utilisent le dénombrement pour quantifier le tout.

4.2 Valeur “3 et 3”

Nous avons choisi de regrouper deux valeurs de variables mentionnées dans ESPER. La première étant le fait que la position des objets correspond à une configuration connue et la deuxième que la collection à dénombrer est inférieure à 5 objets.

Hypothèse 1: Afin de quantifier les deux collections de trois fenêtres ouvertes, nous avons formulé une hypothèse en lien avec ESPER. Il s’agirait d’une reconnaissance d’une configuration géométrique particulière pour la disposition des trois fenêtres organisées et le subitizing pour la disposition des trois fenêtres désorganisées. À cela s’ajoute une troisième procédure qui ne figure pas dans ESPER et qui permet d’associer les deux nombres: le calcul. Ce calcul peut se faire de tête ou à l’aide de leurs doigts.

4.3 Valeur “mélangé”

Hypothèse 1: Cette valeur n’apparaissant pas explicitement dans ESPER, nous pensons que les élèves recourent à la procédure de dénombrement par comptage. Celle-ci est considérée comme possible par toutes les valeurs dans ESPER.

4.4 Valeur “choix du nombre de trajet”

Hypothèse 1: La première hypothèse de la mise en place de cette valeur et qui apparaît dans ESPER est que les élèves utilisent la procédure d’estimation par approche successive. Celle-ci n’est envisageable que par la possibilité de plusieurs trajets de la part de l’élève depuis le plateau jusqu’au tas de stores.

Hypothèse 2: La deuxième hypothèse qui n’apparaît pas dans ESPER est qu’aucune procédure ne soit favorisée. En effet, le choix du nombre de trajets permet un grand nombre de procédures possibles. Ayant des élèves de niveaux différents, nous pensons que les procédures sont très variées et qu’aucune ne se démarque des autres.

4.5 Valeur “un seul trajet”

Hypothèse 1: Comme le mentionne ESPER, la possibilité d’un seul trajet permet de favoriser les procédures de quantification. En effet, si les élèves doivent faire un unique trajet, ils doivent trouver directement le cardinal de la collection ce qui implique le dénombrement, le subitizing, la reconnaissance d’une organisation connue ou l’estimation par approche successive.

5. Méthodologie

Notre recherche consiste à mettre en place une tâche avec des élèves de 2P et à pouvoir tester plusieurs variables et valeurs pour en observer les conséquences. Nous avons donc dû faire plusieurs choix et opter pour une méthodologie qui nous permettrait de récolter les données nécessaires à notre recherche ainsi que de les analyser.

Nous avons donc procédé à une étude qualitative. Celle-ci “se caractérise par la compréhension des phénomènes et cherche à décrire la nature complexe des êtres humains et la manière dont ils perçoivent leurs propres expériences à l’intérieur d’un contexte social particulier.” (Marie-Fabienne Fortin, 2010)

Cette méthode se fait avec un nombre restreint de personnes contrairement à une étude quantitative qui implique un grand nombre de sujets.

5.1 Le choix de l’activité

L’activité “Immeuble 1” s’adresse à des élèves de première et deuxième primaire. Nous avons mis en place cette activité avec des élèves de deuxième primaire. Nous avons choisi de réaliser cette activité avec les élèves de 2P car ce cas d’étude fait appel aux procédures de quantifications or nos deux classes de 1P commençaient seulement l’apprentissage de la suite numérique.

Notre choix s’est porté sur cette tâche car elle fait partie des moyens d’enseignement. En tant que futures enseignantes, nous avons l’opportunité de nous spécialiser dans une tâche que nous pourrions proposer à nos élèves. Nous savons également que cette tâche s’inscrit dans une progression que nous pourrions réinvestir pour les 3-4P avec les tâches “Les cousins” (moyen d’enseignement vaudois, fichier de l’élève, p.95) en 3P et “La cible” (moyen d’enseignement vaudois, fichier de l’élève, p.28) en 4P.

La tâche “Immeuble 1” s’est avérée très riche au niveau des variables didactiques envisagées. Cela nous a permis d’avoir une marge de manoeuvre au niveau des choix des variables et d’envisager les différentes procédures possibles. Le fait de pouvoir développer notre regard d’analyse est également un atout majeur pour notre futur métier.

Un autre point non négligeable est la facilité de la mise en place de cette activité. Elle peut être réalisée dans un laps de temps raisonnable ce qui convient au niveau de concentration des élèves de cet âge et au programme déjà établi par la praticienne formatrice.

Cette tâche, qui ne s'adresse qu'à une partie de la classe et non à la totalité, nous permet d'analyser individuellement et de façon pointilleuse le raisonnement d'un élève.

Un argument intéressant pour toutes les futures enseignantes vient du fait que cette activité n'est pas onéreuse. Par ailleurs, elle ne nécessite pas de matériel difficile à se procurer. Un autre avantage (consécutif à la création de cette activité) est de pouvoir adapter l'activité au thème abordé en classe. Il est particulièrement intéressant de se pencher sur cette tâche afin d'avoir la possibilité de la réutiliser par la suite.

De plus, cette tâche reprend des notions théoriques vues en cours et en séminaire lors du module BP21MAT (cours donné à la HEP). Approfondir ce sujet nous semblait important pour notre compréhension en tant que futures enseignantes.

Pour finir, nous avons enseigné principalement à des élèves de deuxième primaire dans le cadre du stage en classe 2. Nous avons abordé avec eux le sujet du dénombrement, de l'écriture des chiffres de 0-9 ainsi que la comptine numérique. Ce projet est donc inclus dans les apprentissages vus en classe.

5.2 Introduction de la tâche et modification de la consigne

La seule consigne présente dans la tâche de AMPCI est la suivante: "Va chercher juste ce qu'il faut de stores pour fermer toutes les fenêtres! Tu n'as droit qu'à un seul voyage!".

Dans le cadre de notre recherche, nous nous sommes intéressées à l'introduction de la tâche auprès des élèves.

Rolland Viau (2000) explique qu'une activité est chargée de sens pour un élève dans la mesure où "elle correspond à ses champs d'intérêt, s'harmonise avec ses projets personnels et répond à ses préoccupations." Il ajoute que "cela leur permet de s'impliquer dans la tâche et facilite leur motivation."

Dans notre cas, l'introduction de la tâche se réfère au quotidien des élèves et à certains jeux que les enfants connaissent bien (maison de poupée, maison de légos, etc.)

Concrètement, nous avons débuté notre introduction de la tâche en partant d'une observation du plateau par l'enfant. Cela pousse l'élève à s'interroger sur le matériel et à s'accorder avec la stagiaire sur les termes à employer pour nommer les différents objets (stores, fenêtres, etc.)

Nous avons ensuite abordé le thème de la nuit, sous forme d'une petite histoire, qui permet d'impliquer l'élève émotionnellement. Dans le cas particulier de la classe 2, nous avons dû adapter le jeu au thème de Noël, le sujet étant étudié en classe.

Puis, dans notre introduction à la tâche, nous avons indiqué où se trouvait le tas de stores en papier carton afin que l'élève puisse les retrouver pour réaliser l'exercice.

Le choix des mots n'est pas anodin. Nous avons par exemple insisté sur le terme "but" (dans la phrase: "ton but est de ...") afin de rendre l'élève attentif à son objectif principal qui est de prendre le nombre de stores nécessaires pour fermer toutes les fenêtres sur le plateau. Cela nous permet de mentionner les critères de réussite de la tâche.

De plus, durant nos explications, nous avons associé le visuel à l'auditif car nous savons que "l'apprentissage multisensoriel serait plus efficace qu'un apprentissage ne faisant intervenir qu'une seule modalité sensorielle"(Émilie Bernard, 2012).

Afin de garantir la bonne marche de notre recherche, nous avons insisté auprès des élèves sur le fait qu'ils ne devaient pas prendre la totalité de stores mis à leur disposition.

Pour finir, les consignes ont été modifiées afin que la variable du nombre de trajets soit évoquée.

5.3 Démarche de récolte et analyse des données

Afin de mener à bien notre recherche, nous avons dû décider de la méthodologie à adopter pour la récolte des résultats mais aussi pour l'analyse de ceux-ci.

Nous avons décidé d'utiliser l'enregistrement sonore pour garder toutes les interactions que nous avons eues avec nos élèves lors de la réalisation de la tâche. Nous avons fait ce choix car il nous semblait important de garder une trace de ce qui serait dit, cela afin que nous puissions comprendre au mieux quelle(s) procédure(s) l'élève a utilisée(s). La seule prise de notes n'aurait pas été suffisante à une compréhension satisfaisante des procédures mises en oeuvre, puisqu'elle implique que nous ayons à écrire tout ce qu'il se passe. Certains détails nous auraient alors probablement échappé (l'utilisation des doigts pour compter par exemple). Il nous semblait important d'avoir toute notre attention sur les gestes et les réactions de l'élève.

La prise de notes nous a cependant paru judicieuse pour certains détails nécessaires à l'analyse de nos données. En effet, l'enregistrement ne permet pas de garder une trace des gestes des élèves. C'est la raison pour laquelle nous avons décidé d'ajouter quelques

informations écrites à notre démarche de récolte. Cette prise de notes ne devait pas être encombrante et nous avons donc décidé d'y inscrire uniquement le nombre de trajets effectués par l'élève, le nombre de stores pris à chaque trajet de même que certains gestes importants (utilisation des doigts), ainsi que l'ordre dans lequel l'élève quantifie les fenêtres ouvertes. Nous avons préparé, à cet effet, un document pour prendre les notes indispensables.⁵

Afin d'analyser les informations obtenues, nous avons décidé de créer des tableaux synthétisant les résultats obtenus. Nous avons choisi de faire trois tableaux, un pour chaque valeur de variable "disposition des fenêtres". Le choix de faire trois tableaux s'est fait afin que les résultats soient les plus visibles possible à l'inverse d'un unique tableau regroupant toutes les informations.

Ces trois tableaux permettent de voir combien d'élèves ont utilisé chaque procédure. De même, il nous a semblé important de faire apparaître, dans ces tableaux, la désignation de chaque élève par une lettre ou un chiffre afin qu'il soit possible de faire un lien avec ce qui a été retranscrit dans notre recherche et, au besoin, ajouter certains commentaires.

En outre, le choix de mettre les résultats dans des tableaux permet une plus grande visibilité de la procédure utilisée.

5.4 Limites

Plusieurs limites en lien avec notre recherche sont à prendre en compte.

Premièrement, notre étude n'impliquant qu'un petit nombre de participants, les résultats ne sont pas exhaustifs. Ils ne peuvent, en effet, refléter le fonctionnement de la majorité des élèves.

Deuxièmement, notre recherche s'est déroulée dans un contexte particulier, celui du stage. Cela engendre une contrainte, celle du temps limité mis à disposition pour réaliser cet exercice avec chaque élève.

D'autre part, malgré les moyens mis en place pour garder une trace de l'expérience (les enregistrements et les notes), il se peut que certains points nous aient échappé (mouvements de l'élève, etc.).

De plus, en dépit de toutes les données récoltées, nous ne sommes pas en mesure d'accéder pleinement à la pensée et la réflexion de l'élève. Afin de comprendre le cheminement de

⁵ Voir "Annexe 2"

l'élève, nous avons utilisé des questions métacognitives telles que "Comment as-tu fait ?". La plupart du temps, ces questions nous ont permis de comprendre les procédures utilisées par les élèves. Néanmoins, il reste parfois difficile de déchiffrer ce que les élèves disent. Ceux-ci sont, en effet, en plein apprentissage de l'expression orale. Certains élèves ont encore de la peine à s'exprimer correctement et à verbaliser leurs pensées. Cela complique notre analyse. Enfin, les tableaux sont réduits aux procédures des élèves. Les autres paramètres tels que l'émotionnel, le comportement et la relation enseignant-élève n'apparaissent pas.

6. Recherche

6.1 Le contexte de la recherche dans la classe 1

Dates choisies: Activité 1: 25 novembre 2019, Activité 2: 2 décembre 2019

Élèves ayant participé à l'activité: 7 élèves de 2P

Philosophie mise en place par l'enseignante: L'enseignante de la classe accorde une grande importance aux jeux. Celle-ci fait très rarement des exercices concrets mais va plutôt laisser les élèves explorer le monde par eux-mêmes. Elle trouve très important de laisser les élèves, surtout à cet âge, jouer, découvrir, bouger.

Savoirs travaillés préalablement en classe, conformément au PER, comme suit:

MSN 12 — Poser et résoudre des problèmes pour construire et structurer des représentations des nombres naturels...

- *Domaine numérique de travail:*

selon les cas:

- nombres familiers: jusqu'à 12 (16 à 19 selon les enfants)
- nombres fréquentés: jusqu'à environ 30

- *Expérimentation des premiers nombres, signification des nombres par des exemples proches de l'enfant (nombre d'élèves de la classe, jours du mois,...) (nombres fréquentés)*

En classe, deux rituels sont mis en place chaque jour. Le premier consiste à compter le nombre d'élèves présents. Ce rituel permet de travailler les nombres fréquentés jusqu'à 19 (nombre total d'élèves dans la classe). Les élèves travaillent la suite numérique en donnant du sens à celle-ci, en faisant le lien avec leur environnement. Le deuxième rituel est le fait de demander à un élève de donner la date. Pour cela, l'enseignante demande à un élève de dire à

haute voix le numéro du jour, puis l'enseignante interroge un élève ayant de la facilité pour qu'il lui donne les chiffres la date au tableau. Dans ce cas, les nombres fréquentés peuvent aller jusqu'à 31. Dans ce cas, les élèves travaillent la reconnaissance des chiffres et les nombres.

- Dénombrement d'une petite collection d'objets, et expression orale de sa quantité (nombres familiers)

Les élèves n'ont pas eu l'occasion de beaucoup travailler ce point. Ils ont pu néanmoins travailler le dénombrement lors d'un exercice effectué à plusieurs reprises: "Les noisettes". Il s'agit d'une activité créée pour que les élèves puissent dénombrer une collection d'objets. Les élèves disposent d'un maximum de 12 noisettes et l'exercice consiste à les dénombrer et à en donner le nombre total par oral.

- Estimation du nombre d'objets d'une collection par perception globale (nombres familiers)

L'enseignante n'a pas fait d'exercices pour travailler ce point.

- Comparaison de deux collections ou constitution d'une collection ayant un nombre donné d'objets par correspondance terme à terme (nombres familiers)

Dans cette classe, aucun jeu n'a été mis en place abordant ce point.

- Augmentation et diminution du nombre d'objets d'une collection (nombres familiers)

Aucun jeu n'a abordé ce point.

- Mémorisation de la suite numérique (nombres fréquentés)

En 1P, les élèves ont travaillé la suite numérique jusqu'à 10 par l'apport de fiches dans lesquelles ceux-ci devaient ordonner les chiffres. La mémorisation de la suite numérique a également été travaillée dans le rituel quotidien qui consiste à compter les élèves de la classe. Lors de ce rituel, les élèves sont placés en demi cercle. L'enseignante désigne un élève. Cet élève commence la comptine numérique, puis l'élève à côté la continue et ainsi de suite. Certains élèves arrivent à compter jusqu'à 19 ou plus (selon leurs connaissances personnelles) mais certains autres bénéficient de notre aide. Durant le premier semestre de la deuxième primaire, les élèves ont travaillé la suite numérique jusqu'à 20.

- *Utilisation des nombres (nombres familiers) comme outil pour dénombrer, comparer des collections organisées (dés, dominos,...) ou non organisées (objets disposés aléatoirement,...)*

L'utilisation des nombres comme outil pour dénombrer des collections organisées n'a pas été travaillée. Cependant cet aspect a pu être abordé par certains élèves en dehors de l'école, notamment lors d'activités telles que des jeux de société utilisant le dé.

L'utilisation des nombres comme outil pour dénombrer des collections non organisées a été travaillée grâce à l'exercice, "Les noisettes", cité plus haut.

Savoirs travaillés en classe en lien avec notre recherche: Les élèves n'ont pas l'habitude de faire des exercices de dénombrement. Ils ont cependant l'habitude de faire des ateliers dont la consigne se trouve éloignée des ateliers travaillés. Cet exercice permet de travailler la mémorisation.

Endroit: L'activité se passe dans une salle vide hors de la classe. Le tas de stores est placé sur une table, à un endroit où les élèves ne peuvent pas voir le plateau depuis le tas.

Matériel: Nous avons utilisé 30 stores et un plateau (l'immeuble avec 20 fenêtres).

Consignes: Les consignes sont données individuellement à l'oral. Elles sont retranscrites ci-dessous telles qu'elles ont été énoncées en classe.

Introduction de la tâche et consigne globale: Stagiaire: "Que vois-tu sur cette feuille ?" L'élève répond. La stagiaire poursuit: "La nuit est en train de tomber et les personnes vont se coucher. Ces personnes ferment un à un leur store." L'étudiante met les stores. Et poursuit: "Il reste des fenêtres qui ne sont pas fermées. Ton but, c'est de fermer toutes les fenêtres avec des stores pour que tout le monde puisse aller se coucher. Attention, tu dois prendre juste les stores qu'il te faut. Pour cela, tu as un tas de stores qui se trouve là-bas." La stagiaire l'amène vers le tas de stores puis ils retournent vers le plateau.

Lors de chaque activité, deux consignes sont données:

1ère consigne: "Tu peux aller vers le tas de stores autant de fois que tu veux et tu peux prendre plusieurs stores à la fois. Tu ne peux pas prendre tout le tas avec toi. As-tu des questions ?"

2ème consigne: "Tu vas faire le même exercice mais cette fois tu ne peux aller qu'une seule fois chercher les stores. Je te rappelle que tu peux prendre plusieurs stores à la fois."

Valeurs de la disposition des stores étudiées: Activité 1: 6 du dé, Activité 2: mélangé

Contrainte de la classe: L'activité a dû être réalisée lors du moment de jeux libres en début de matinée dans une classe à part. L'enseignante avait un programme déjà établi, il n'était donc pas possible de faire un moment collectif.

6.2 Observations dans la classe 1

Élève 1: C'est un élève qui a de la facilité et a d'importantes connaissances sur différents sujets. Il a l'habitude de jouer à des jeux de société avec un dé. Nous avons pu vérifier qu'il sait compter jusqu'à 100 mais nous ne sommes pas allées plus loin. Il fait l'exercice de dénombrement "Les noisettes", mentionné précédemment, très facilement.

Activité 1 (25 novembre 2019, "6 du dé"): La stagiaire donne les consignes. L'élève va prendre un store à la fois et les pose directement sur les fenêtres. L'élève annonce en cours de l'exercice qu'il lui reste deux fenêtres ouvertes. Il recourt à cette même technique jusqu'à qu'il se rende compte que toutes les fenêtres sont recouvertes.

La stagiaire donne la deuxième consigne. L'élève annonce qu'il lui faut six stores. La stagiaire lui demande comment il sait qu'il faut six stores. L'élève répond qu'il sait car $3 + 3$ font 6. Il se rend vers le tas de stores, compte dans sa tête en prenant les stores un à un, revient avec six stores et les place sur les fenêtres. L'étudiante lui demande comment il sait qu'il y a deux groupes de trois fenêtres. L'élève explique qu'il le voit, qu'il n'a pas compté.

Activité 2 (2 décembre 2019, "mélangé"): La stagiaire rappelle les consignes. L'élève compte, oralement et en pointant du doigt, cinq fenêtres. Il va chercher les stores un par un et les pose sur le plateau. Après deux stores posés, l'élève recompte les fenêtres. Il se rend alors compte qu'il n'y a pas cinq fenêtres mais six. Il continue à aller chercher un store, le pose et annonce qu'il reste trois fenêtres ouvertes. Il va chercher les stores un à un jusqu'à ce que toutes les fenêtres soient recouvertes.

La stagiaire donne la deuxième consigne. L'élève annonce qu'il y a six fenêtres ouvertes. La stagiaire lui demande comment il sait qu'il y en a six. L'élève explique qu'il a compté dans sa tête. L'élève va chercher les six stores manquants et les place.

Élève 2: C'est un élève qui a de la facilité. Il joue lui aussi à des jeux de société avec un dé. Il sait compter jusqu'à 50, ce que nous avons pu vérifier. Il fait aussi l'exercice "Les noisettes" avec facilité.

Activité 1 (25 novembre 2019, "6 du dé"): La stagiaire donne les consignes. L'élève va chercher les stores et revient avec cinq stores. Il les place et dit qu'il s'est trompé. L'étudiante lui demande comment il a fait. Il explique qu'il a regardé les fenêtres qui ne sont pas encore fermées et qu'il en a compté cinq dans sa tête. Il ajoute qu'il y en avait en fait six. L'élève va chercher le dernier et le place.

La stagiaire donne la deuxième consigne. L'élève va chercher six stores à la fois et les place.

Activité 2 (2 décembre 2019, "mélangé"): La stagiaire rappelle les consignes. L'élève va chercher six stores dès la première fois. La stagiaire lui demande comment il a fait. L'élève explique qu'il a compté dans sa tête.

Élève 3: C'est une élève allophone. Elle est arrivée en 1P en ne sachant pas le français. Elle suit encore des cours intensifs de français mais elle le parle et le comprend aujourd'hui très bien. C'est une élève timide qui a plus de difficultés que les autres élèves de sa classe. Elle a de la peine à réciter la suite numérique jusqu'à 20. Elle a également plus de difficultés à faire l'exercice "Les noisettes".

Activité 1 (25 novembre 2019, "6 du dé"): La stagiaire donne les consignes. L'élève ne comprend pas bien tout de suite. La stagiaire reformule donc la consigne jusqu'à ce que l'élève comprenne. L'élève va prendre un store et le place. Elle reste un instant immobile vers le plateau. L'étudiante lui rappelle alors que le but est de fermer toutes les fenêtres. L'élève va chercher quatre stores et les place. Elle va ensuite chercher le dernier store qui manque. L'étudiante lui demande comment elle a procédé pour faire cet exercice. L'élève n'arrive pas à lui répondre. La stagiaire la guide alors en lui demandant pourquoi elle a pris un store en début d'activité. L'élève dit qu'elle ne le sait pas. Alors la stagiaire lui demande ce qu'elle a fait après avoir pris le premier store. Elle demande à l'élève si elle a compté les quatre stores qu'elle prenait ou non. L'élève explique qu'elle n'a pas compté les stores, qu'elle en a pris un "petit peu".

La stagiaire donne la deuxième consigne. L'élève dit qu'elle ne sait pas comment faire. L'étudiante lui demande comment elle pourrait procéder. Celle-ci n'arrive pas à répondre à la question. La stagiaire lui demande alors quel est le but de l'exercice. L'élève explique que le but est de "remplir" toutes les fenêtres. La stagiaire acquiesce et lui dit qu'elle ne pourra, pour cela, prendre les stores qu'il lui faut qu'en une seule fois. Elle lui demande alors à nouveau comment elle peut faire. L'élève dit qu'elle ne sait pas. Après un moment de réflexion, l'élève ne sachant toujours pas comment procéder, la stagiaire lui explique qu'il faut savoir combien il y a de fenêtres pour aller chercher les stores. Elle lui demande donc combien il y a de fenêtres. L'élève répond qu'il y a deux fenêtres. La stagiaire lui demande si elle pense qu'il y en a deux. L'élève répond que non. Elle croit qu'il y en a six. La stagiaire lui demande alors pourquoi elle pense qu'il y en a six. L'élève dit ne pas le savoir. La stagiaire lui demande alors de lui montrer comment elle a fait. L'élève dit qu'elle n'a pas compté. L'étudiante reformule les dires de l'élève tout en montrant un exemple de la façon de compter. Elle lui demande ensuite si elle a simplement vu qu'il y avait six fenêtres sans compter. L'élève acquiesce. Elle part ensuite chercher les stores, compte dans sa tête six en prenant un par un les stores, revient avec six stores et les place.

Activité 2 (2 décembre 2019, "mélangé"): La stagiaire rappelle les consignes. L'élève part chercher les stores sans avoir regardé le plateau. Une fois qu'elle arrive vers le tas de stores, elle demande ce qu'elle doit faire. L'étudiante lui demande de revenir. Elle demande ensuite à l'élève ce qu'elle doit faire. Celle-ci lui dit qu'il faut prendre les stores pour les mettre sur les fenêtres mais qu'elle ne sait pas combien en prendre. L'étudiante lui demande comment elle pourrait savoir combien de stores elle doit prendre. L'élève répond qu'elle ne sait pas. L'étudiante demande alors à l'élève de lui montrer avec son doigt où il faudra placer les stores manquants. L'élève lui montre toutes les fenêtres une par une avec son doigt. La stagiaire lui repose la question de comment savoir combien il y en a. L'élève dit qu'elle ne sait pas. L'étudiante lui demande si elle n'a pas d'idée et reformule sa question. L'élève demande si elle peut compter. L'étudiante lui dit que oui. L'élève compte à haute voix jusqu'à six tout en pointant avec son doigt les fenêtres ouvertes une à une. La stagiaire lui demande combien il y en a. L'élève répond qu'il y en a six. Elle va alors chercher six stores qu'elle va placer sur le plateau.

Élève 4: C'est une élève qui a des difficultés en maths. Elle arrive à réciter la suite numérique jusqu'à 15 environ, mais en faisant parfois des erreurs.

Activité 1 (25 novembre 2019, "6 du dé"): La stagiaire donne les consignes. L'élève va chercher quatre stores qu'elle place. Elle repart ensuite chercher les deux derniers stores. L'étudiante lui demande comment elle a fait. L'élève répond qu'elle a compté. La stagiaire demande comment elle a compté les fenêtres. L'élève dit qu'elle a compté "Trois et trois, et trois et trois ça fait neuf". La stagiaire reformule ce que l'élève lui a dit puis lui demande combien elle a pris de stores la première fois. L'élève répond qu'elle en a pris quatre. L'étudiante lui demande pourquoi elle a pris quatre stores alors qu'elle pensait qu'il en fallait neuf. L'élève réfléchit un moment et finit par dire qu'elle ne sait pas. L'étudiante demande alors si elle a compté combien de stores elle a pris lors du premier trajet. L'élève dit qu'elle a compté quatre stores. En plaçant les stores sur les fenêtres, elle s'est aperçue qu'il en manquait deux. Ne comprenant pas la procédure de l'élève, la stagiaire lui demande à nouveau pourquoi cette dernière en a pris quatre. L'élève explique qu'elle a pris quatre stores pour les placer et voir ensuite combien il reste de fenêtres ouvertes. L'élève dit que c'est plus facile pour elle. L'étudiante reformule ses dires puis demande combien de stores manquants il y a en tout. L'élève ne réussit pas à répondre. L'étudiante l'aide donc en expliquant qu'elle en a pris quatre puis deux. L'étudiante montre avec ses mains et compte quatre plus deux sur ses mains. L'élève dit qu'il y en a six.

L'étudiante donne la deuxième consigne. L'élève va directement chercher les six stores et les place.

Activité 2 (2 décembre 2019, "mélangé"): La stagiaire rappelle les consignes. L'élève compte en pointant du doigt les fenêtres vides. Elle en compte cinq et va chercher cinq stores. Elle n'en a pas compté un (elle a aussi oublié de le pointer du doigt). En les plaçant, elle se rend compte qu'il en manque un et va le chercher. Elle annonce en revenant qu'il y a six fenêtres. La stagiaire donne la deuxième consigne. L'élève va chercher six stores et les place.

Élève 5: C'est une élève qui n'a pas de difficultés particulières. C'est une fille qui aime avoir l'attention des enseignants et va parfois demander de l'aide alors qu'elle n'en a pas besoin. Nous avons pu vérifier qu'elle sait compter jusqu'à 30.

Activité 1 (25 novembre 2019, “6 du dé”): La stagiaire donne les consignes. L’élève compte quatre fenêtres et va chercher quatre stores qu’elle place. Elle remarque ensuite qu’il lui reste deux fenêtres ouvertes et va chercher les stores pour les placer. L’étudiante lui demande pourquoi elle en a pris quatre. L’élève répond qu’elle a d’abord compté quatre fenêtres, puis qu’il en restait deux ouvertes.

La stagiaire donne la deuxième consigne. L’élève dit qu’elle doit prendre six stores. La stagiaire demande d’un ton surpris comment l’élève sait qu’il y a six fenêtres ouvertes, si elle le savait depuis le début. L’élève répond que oui. La stagiaire lui demande alors pourquoi, si elle savait qu’il y en a six, elle n’a pas pris six stores depuis le début. L’élève dit qu’elle voulait faire comme ça. L’étudiante lui demande combien de stores elle doit prendre si elle veut faire un seul trajet. L’élève répond six. La stagiaire demande comment elle sait qu’il y en a six. L’élève dit qu’elle le voit. L’étudiante reformule ses dires et demande si elle a dû compter ou non. La stagiaire lui montre un exemple de la façon de compter. L’élève dit qu’elle a vu directement qu’il y avait six fenêtres. Elle se dirige vers le tas de stores, en prend six et les place.

Activité 2 (2 décembre 2019, “mélangé”): La stagiaire rappelle les consignes. L’élève compte les fenêtres à haute voix en pointant avec son doigt. Elle oublie de pointer une fenêtre et en dénombre cinq. Elle va chercher cinq stores et les place. Elle se rend compte qu’il manque un store et va le chercher. La stagiaire donne la deuxième consigne. L’élève dit qu’il y a six fenêtres et va chercher les stores. Elle les place. L’étudiante demande comment elle sait qu’il y a six fenêtres. L’élève dit que cinq et un font six.

Élève 6: C’est un élève qui a de la facilité. Il a l’habitude de jouer à des jeux de société avec un dé. Il sait compter jusqu’à 100 mais nous n’avons pas vérifié au-delà.

Activité 1 (25 novembre 2019, “6 du dé”): La stagiaire donne les consignes. L’élève va chercher deux stores qu’il place. Puis, il va en chercher trois qu’il place aussi. Il va ensuite chercher le dernier store. L’étudiante demande comment il a fait pour réaliser l’exercice. L’élève dit qu’il a compté deux stores, qu’il est allé les chercher, puis, qu’il a compté trois stores et qu’il est allé les chercher. Il dit qu’il a vu qu’il en restait un donc il est allé le chercher.

La stagiaire donne la deuxième consigne. L'élève reste un moment immobile. L'étudiante demande comment il peut faire un seul trajet. L'élève dit qu'il ne sait pas. L'étudiante explique ce qu'il doit faire en reformulant la consigne. L'élève va chercher six stores et les place. L'étudiante demande comment il sait qu'il y a six stores. Il répond qu'il a compté dans sa tête.

Activité 2 (2 décembre 2019, "mélangé"): La stagiaire rappelle les consignes. L'élève va prendre trois stores. Il compte jusqu'à trois à haute voix en les prenant. Il les place, puis, il va chercher trois autres stores qu'il place. La stagiaire demande comment il a procédé pour faire cet exercice. L'élève répond qu'il a vu qu'il y en avait trois, puis il a vu qu'il en restait trois. L'étudiante donne la deuxième consigne. Il va chercher six stores et les place. L'étudiante demande comment il a fait. Ce dernier explique qu'il a tout compté dans sa tête.

Élève 7: La stagiaire donne les consignes. C'est un élève qui a de la facilité et qui a de nombreuses connaissances sur divers sujets. Il joue à des jeux de société avec un dé. Nous avons pu vérifier qu'il sait compter jusqu'à 50 sans savoir s'il sait aller au-delà.

Activité 1 (25 novembre 2019, "6 du dé"): L'élève dit à haute voix que "ça fait six". Il va chercher les stores un par un. L'étudiante demande comment il sait qu'il y en a six. L'élève explique qu'il y a trois fenêtres et les compte sur ses doigts en me montrant. Il compte ensuite jusqu'à six en ajoutant trois doigts. La stagiaire lui demande alors s'il a utilisé ses doigts car elle ne l'a pas vu les utiliser. L'élève dit qu'il n'a pas utilisé ses doigts mais qu'il savait qu'il y en avait six. L'étudiante reformule ses dires et demande s'il a bien vu directement qu'il y en avait six sans compter. L'élève acquiesce.

La stagiaire donne la deuxième consigne. L'élève dit qu'il doit prendre six stores, puis ajoute "une fois six". Il va chercher les six stores et les place. L'étudiante demande pourquoi il est allé chercher les stores un à un lors du premier exercice. L'élève répond qu'il ne sait pas. La stagiaire demande si c'est pour éviter de faire des erreurs. L'élève répond que c'est la raison pour laquelle il a fait ce choix.

Activité 2 (2 décembre 2019, "mélangé"): La stagiaire rappelle les consignes. L'élève part prendre deux stores et les place, puis deux et encore une fois deux. L'étudiante demande comment l'élève a procédé pour faire l'exercice. L'élève dit qu'il est allé chercher les stores

deux par deux. L'étudiante demande pourquoi il est allé chercher les stores deux par deux. L'élève dit qu'il ne sait pas. L'étudiante demande s'il a compté les fenêtres sur le plateau. L'élève dit qu'il n'a pas compté toutes les fenêtres. L'étudiante demande s'il a compté les stores qu'il prenait. L'élève répond par l'affirmative. Il voulait prendre les stores deux par deux.

L'étudiante donne la deuxième consigne. L'élève dit qu'il y a six stores. Il va les chercher et les place. L'étudiante demande alors comment il sait qu'il lui faut six stores. Il explique que "deux et deux, ça fait quatre" et que s'il ajoute un, ça fait cinq, puis six.

6.3 Le contexte de la recherche dans la classe 2

Dates choisies: Activité 1: 2 novembre 2019, Activité 2: 9 décembre 2019

Élèves ayant participé à l'activité: 7 élèves de 2P

Philosophie mise en place par l'enseignante: L'enseignante de la classe accorde une place importante aux ateliers. Une fois par semaine, nous faisons des ateliers pour apprendre à compter, à dénombrer. Les élèves apprennent aussi, lors de ces ateliers, l'écriture des chiffres de 1-9. L'enseignante organise une fois par mois une sortie en forêt où les élèves peuvent travailler les maths d'une différente manière en dénombrant les feuilles par exemple.

Savoirs travaillés préalablement en classe, conformément au PER, comme suit:

MSN 12 — Poser et résoudre des problèmes pour construire et structurer des représentations des nombres naturels...

- *Domaine numérique de travail:*

selon les cas :

- nombres familiers: jusqu'à 12 (16 à 19 selon les enfants)
- nombres fréquentés: jusqu'à environ 30

- *Expérimentation des premiers nombres, signification des nombres par des exemples proches de l'enfant (nombre d'élèves de la classe, jours du mois,...) (nombres fréquentés)*

Les élèves ont travaillé ce point lors de différents exercices ou lors de rituels. Par exemple: chaque matin, un élève doit annoncer les nombres de la date (numéro du jour et année), en indiquant de quels chiffres ces nombres se composent. Dans ce cas, les nombres fréquentés peuvent aller jusqu'à 31. Les élèves écrivent également la date dans leur agenda.

- *Dénombrement d'une petite collection d'objets, et expression orale de sa quantité (nombres familiers)*

À de nombreuses occasions, nous nous sommes penchées sur cet aspect notamment lorsqu'on présente une feuille à un élève avec différents groupes d'objets ou d'animaux. L'élève doit exprimer oralement la quantité dans chaque groupe.

Dans un autre contexte, lorsque nous sortons en forêt, l'élève doit compter oralement le nombre de bouts de bois ramassés par l'enseignante.

- *Estimation du nombre d'objets d'une collection par perception globale (nombres familiers)*

L'enseignante n'a pas abordé ce thème. L'élève pouvait néanmoins utiliser cette façon de faire lors de résolution d'exercices.

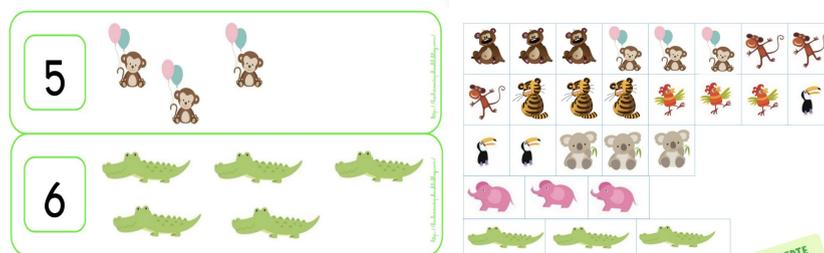
- *Comparaison de deux collections ou constitution d'une collection ayant un nombre donné d'objets par correspondance terme à terme (nombres familiers)*

Cet aspect n'a pas été beaucoup abordé en classe. Cependant nous avons fait un exercice "la maison des cochons" qui demandait aux élèves de lancer un dé sur lequel se trouve les constellations jusqu'à 6, et de prendre le nombre de briques correspondant au nombre sur le dé par correspondance terme à terme ou par le comptage dépendant de leur niveau. Les élèves devaient ensuite recouvrir une maison de ces briques.

L'enseignante recourait à la bande numérique lors de certaines difficultés pour permettre aux élèves de faire une correspondance terme à terme.

- *Augmentation et diminution du nombre d'objets d'une collection (nombres familiers)*

L'élève dispose de différentes cartes qui vont de 1 à 10. À l'extrémité gauche de chaque carte est écrit un nombre allant de 1 à 10. À côté du nombre, sont dessinés des animaux, qui sont en nombre inférieur que le nombre indiqué. L'élève doit rajouter le bon nombre d'animaux pour que le total des animaux corresponde au nombre inscrit sur la carte.



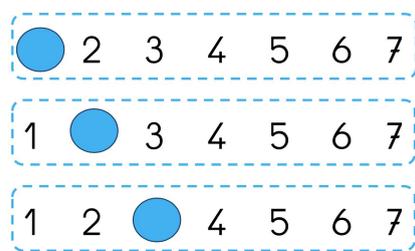
http://ekladata.com/8A5RqR5KBpjH_3eNrYcv9RA1NM4/jeu-ajouter-blog.pdf

- *Mémorisation de la suite numérique (nombres fréquentés)*

Ce point a été travaillé avec les élèves. En 1P, nous avons travaillé la suite numérique jusqu'à 10 à l'aide de fiches. En 2P, les élèves ont dû mémoriser la suite numérique jusqu'à 20, mais beaucoup d'élèves arrivaient à aller plus loin grâce à leurs connaissances personnelles.

Création par les élèves de 2P de la bande numérique pour toute la classe (nombre écrit et sous celui-ci représentation par des cercles de la même quantité que le nombre écrit).

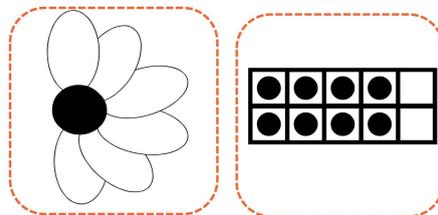
En ce qui concerne les élèves de 2P, la mémorisation de la suite numérique a été développée dans divers ateliers. Un exemple ci-dessous permet à l'élève de trouver le nombre manquant. L'élève doit ensuite placer le nombre correspondant à la bonne place. Les nombres vont de 1 à 7.



<http://www.zaubette.fr/atelier-autonome-le-chiffre-manquant-ms-gs-a113036848>

- *Utilisation des nombres (nombres familiers) comme outil pour dénombrer, comparer des collections organisées (dés, dominos,) ou non organisées (objets disposés aléatoirement,...)*

Les élèves de 2P ont pu travailler cet objectif par divers exercices. Par exemple, l'élève dispose de gobelets devant lui sur lesquels sont écrits des nombres allant de 1 à 7. L'élève doit ensuite placer différentes images représentant un certain nombre d'éléments dans le gobelet correspondant. Cet exercice permet d'utiliser les nombres comme outil pour dénombrer et de comparer des collections organisées entre elles.



http://boutdegomme.fr/wp-content/uploads/2015/08/carte_numeration_0_a_10_BDG.pdf

Un deuxième exercice travaille l'utilisation des nombres comme outil pour dénombrer. L'élève doit regarder le nombre inscrit sur le train. Il doit ensuite disposer le bon nombre de trombones pour faire les rails. Les trains vont de 1 à 9.



<http://www.zaubette.fr/atelier-autonome-individuel-les-trains-gs-cp-a102339425>

Savoirs travaillés en classe en lien avec notre recherche: Dans cette classe, nous avons pu travailler le questionnement métacognitif. Ce questionnement est acquis par l'apprentissage et l'enseignement. À de nombreuses reprises, durant les ateliers, nous avons posé des questions aux élèves afin de leur permettre de s'approprier leur raisonnement, leur processus de pensée pour qu'ils puissent nous l'exprimer. Les élèves sont ainsi de plus en plus capables de s'approprier ce questionnement.

Endroit: L'exercice se passe en classe. Le tas de stores est placé sur une table au coin bibliothèque, à un endroit où ils ne peuvent pas voir le plateau depuis le tas.

Matériel: Nous avons utilisé 30 stores et un plateau (l'immeuble avec 20 fenêtres).

Consignes: Les consignes sont données individuellement à l'oral.

Introduction de la tâche et consigne globale: "Dis moi ce que tu vois sur cette feuille. , Comment reconnais-tu que c'est Noël?" " Qu'est-ce que tu vois d'autre?"

"C'est la nuit de Noël, le Père-Noël aimerait distribuer les cadeaux aux gens de cet immeuble. Seulement il doit attendre que tout le monde dorme. Ton but, c'est de fermer toutes les fenêtres avec des stores pour que tout le monde puisse aller se coucher. Attention, tu dois prendre juste les stores qu'il te faut. Pour cela, tu as un tas de stores qui se trouve là-bas." La stagiaire l'amène vers le tas de stores puis ils retournent vers le plateau.

Lors de chaque activité, deux consignes sont données:

1ère consigne: “Tu peux aller vers le tas de stores autant de fois que tu veux et tu peux prendre plusieurs stores à la fois. Tu ne peux pas prendre tout le tas avec toi. As-tu des questions ?”

2ème consigne: “Tu vas faire le même exercice mais cette fois tu ne peux aller qu’une seule fois chercher les stores. Je te rappelle que tu peux prendre plusieurs stores à la fois.”

Valeurs de la disposition des stores étudiées: Activité 1: “3 et 3”, Activité 2: “6 du dé”

Contraintes: Nous avons dû faire face à certaines contraintes. Habituellement, les consignes sont données en collectif. Cependant, ici, la praticienne formatrice ayant prévu un autre programme, nous avons donné les consignes de manière individuelle.

Notre recherche se déroulait en période de Noël. À la demande de la praticienne formatrice nous avons dû adapter le jeu afin qu’il soit en relation avec cette fête.

Pour finir, la praticienne formatrice ayant demandé de prendre en charge la classe entière et n’ayant pas autorisé la mise à l’écart avec l’élève pratiquant l’activité, il a fallu trouver des activités afin de ne pas être dérangées dans notre recherche.

6.4 Observations dans la classe 2

Élève A: C’est un élève qui a d’importantes connaissances sur différents sujets. Il a l’habitude de manipuler un dé lors des jeux de société. Nous avons pu vérifier qu’il sait compter jusqu’à 100 mais nous ne sommes pas allées plus loin. Il réalise sans difficultés tous les exercices des ateliers de dénombrement

Activité 1 (2 novembre 2019, “3 et 3”): L’étudiante donne les consignes. L’élève observe le plateau et part chercher six stores qu’il place sur les fenêtres. L’étudiante lui demande comment il a procédé pour réaliser l’exercice. L’élève explique qu’il a vu qu’il y avait trois fenêtres (il pointe avec son doigt les trois fenêtres groupées) et que le nombre de fenêtres restantes était aussi de trois. Il dit ensuite que trois et trois font six. La stagiaire revient sur les trois fenêtres qui ne respectent pas une configuration. Elle interroge l’élève afin de savoir s’il a dû compter dans sa tête ou s’il a directement visualisé les trois fenêtres. L’élève répond qu’il n’a pas compté.

Activité 2 (9 décembre 2019, “6 du dé”): La stagiaire rappelle les consignes. L’élève va chercher six stores et revient les poser sur les fenêtres. La stagiaire demande comment il a fait pour savoir qu’il en fallait six. L’élève lui répond qu’il a reconnu le six du dé.

Élève B: C’est un élève qui a de la facilité. Il a l’habitude de jouer à des jeux de société avec un dé. Nous avons pu vérifier qu’il sait compter jusqu’à 50 mais nous ne sommes pas allées plus loin. Il réalise facilement tous les exercices des ateliers de dénombrement.

Activité 1 (2 novembre 2019, “3 et 3”): La stagiaire donne les consignes. L’élève observe le plateau, il va chercher d’abord 3 stores et les place sur les fenêtres(qui respectent l’organisation spatiale du dé). La stagiaire le questionne afin de savoir comment il a su qu’il devait en prendre 3. L’élève lui répond qu’il a reconnu le 3 tout de suite. Il compte ensuite sur le plateau à voix haute les 3 fenêtres désorganisées et il retourne chercher 3 stores.

L’étudiante donne la deuxième consigne. L’élève compte les fenêtres sans store une par une dans sa tête. Il se dirige vers le tas de stores et les compte dans sa tête jusqu’à six. Il revient ensuite avec six stores et les place sur les fenêtres à fermer.

Activité 2 (9 décembre 2019, “6 du dé”): La stagiaire rappelle les consignes. L’élève va chercher six stores et les place sur les fenêtres à fermer. La stagiaire questionne l’élève afin de savoir comment il a procédé. L’élève répond qu’il a vu qu’il y avait six fenêtres. L’enseignante demande si l’élève a compté les fenêtres. L’élève répond que non.

Élève C: C’est une élève qui a de grosses difficultés de manière générale et notamment en maths. Elle n’arrive pas toujours à reconnaître le graphisme de certains chiffres comme le 7. Elle parvient à réciter la suite numérique jusqu’à 8 environ. Lors des ateliers de maths, elle a du mal à dénombrer et à créer des collections organisées.

Activité 1 (2 novembre 2019, “3 et 3”): La stagiaire explique l’exercice à l’élève. L’élève compte les fenêtres une par une à voix haute. Elle en compte 7, car elle se trompe au niveau de la comptine (elle compte 1, 2, 3, 4, 5, 7 et oublie le 6). La stagiaire lui demande alors de simplement réciter la comptine. L’élève mélange l’ordre des chiffres. Par conséquent, la stagiaire demande à l’élève de respirer et de compter avec elle. La stagiaire demande à l’élève de répéter seule et elle y parvient.

Ensuite elle va chercher les stores. Elle compte les stores un par un en récitant en même temps la comptine. Cependant la comptine ne correspond pas à ses gestes. Elle compte jusqu'à six mais revient avec sept stores.

L'étudiante se rend compte qu'il y en a un de trop mais elle laisse l'élève placer les stores. L'élève s'aperçoit qu'elle ne peut pas placer un store. L'étudiante interroge l'élève pour savoir ce qui se passe. L'élève répond qu'elle ne sait pas.

L'étudiante guide l'élève en lui demandant quel était son objectif. L'élève répond qu'elle doit aller chercher des stores pour placer sur les fenêtres. La stagiaire demande si cet objectif est atteint. Elle répond qu'elle ne peut pas poser un store.

L'étudiante lui demande pourquoi il en reste un. L'élève répond qu'elle ne sait pas. La stagiaire lui demande combien de fenêtres elle devait fermer. L'élève répond six. Alors l'étudiante lui demande combien de stores elle devait aller chercher. L'élève répond très justement six. La stagiaire lui demande si elle a réussi à fermer ses six fenêtres. L'élève répond que oui. Elle questionne l'élève en lui demandant pourquoi il y a un store restant. L'élève répond qu'elle en a peut être pris un de trop. La stagiaire reprend les stores déposés (les 7) auparavant et demande à l'élève de les recompter. L'élève en compte six à nouveau.

L'étudiante reprend donc les stores et chaque fois qu'elle pose un store sur la table, elle demande à l'élève d'y associer à voix haute le chiffre correspondant de la comptine. Cette fois-ci, l'élève en compte sept et elle explique qu'elle en avait pris un de trop.

L'étudiante donne la deuxième consigne. L'élève va chercher six stores. Elle s'est de nouveau servie de la comptine et a compté à haute voix, un store à la fois. Elle prend six stores et les place.

Activité 2 (9 décembre 2019, "6 du dé"): La stagiaire rappelle les consignes. L'élève compte à voix haute les fenêtres, une par une, en les pointant du doigt. Elle compte six fenêtres à fermer. Elle va ensuite chercher les stores et les prend un par un en récitant la comptine. La comptine n'était pas coordonnée avec ses gestes. Elle les compte effectivement jusqu'à six mais revient avec cinq stores. Elle les place et remarque qu'elle s'est trompée. Elle reprend alors les cinq stores et va à nouveau vers le tas de stores.

Elle s'applique à recompter les stores en suivant la comptine. Elle prend un store en plus pour en avoir six. Elle revient avec les six stores et les place sur le plateau.

La stagiaire donne la deuxième consigne. Cette fois-ci, elle réussit seule à aller chercher les six stores et à les placer.

Élève D: C'est une élève qui a de la facilité. Elle a l'habitude de jouer à des jeux de société avec un dé. Nous avons pu vérifier qu'elle sait compter jusqu'à 50 mais nous ne sommes pas allées plus loin. Elle réalise facilement tous les exercices des ateliers de dénombrement.

Activité 1 (2 novembre 2019, "3 et 3"): La stagiaire donne les consignes. L'élève dit d'emblée qu'il y a six fenêtres à fermer. La stagiaire demande à l'élève comment elle a fait pour savoir qu'il y en avait 6. Elle répond qu'elle a compté. L'étudiante redemande alors si elle a compté dans sa tête. L'élève répond que oui.

L'élève va ensuite chercher les stores un par un pour les placer sur le plateau. L'enseignante questionne l'élève afin de comprendre pourquoi elle n'est pas allée chercher directement les six stores puisqu'elle savait qu'il y en avait six. L'élève répond que c'est parce que l'étudiante lui a dit qu'elle pouvait y aller plusieurs fois.

L'étudiante donne la deuxième consigne. L'élève va chercher les six stores et les place sur les fenêtres à fermer.

Activité 2 (9 décembre 2019, "6 du dé"): La stagiaire rappelle les consignes. L'élève va chercher six stores. Elle les place sur le plateau. L'étudiante demande à l'élève quel a été son raisonnement pour savoir qu'il y en avait 6 car elle ne l'a pas vue compter. L'élève répond qu'elle a vu qu'il y avait 6 fenêtres à fermer.

Élève E: C'est une élève qui a des difficultés notamment en maths. Lors des ateliers, elle a du mal à reconnaître les chiffres 6, 7 et 8. Elle connaît la suite numérique jusqu'à 10 mais il lui est difficile de dénombrer des collections.

Elle a également des problèmes au niveau de l'audition. Un bilan médical a été demandé avant la fin du semestre. Cela implique que lors des moments collectifs, elle a dû mal à entendre les consignes et qu'elle se fatigue plus rapidement.

Activité 1 (2 novembre 2019, "3 et 3"): La stagiaire donne les consignes. L'élève va chercher un store à la fois et les place un par un.

L'étudiante donne la deuxième consigne. L'élève compte les fenêtres en pointant du doigt mais il lui arrive de recompter plusieurs fois les mêmes fenêtres. L'enseignante aide l'élève en organisant le comptage. (Elle commence par compter les 3 fenêtres alignées et ensuite les 3 restantes). L'élève va ensuite chercher six stores. Pour cela, elle commence par compter sur ses doigts en récitant la comptine. Puis elle prend les stores toujours en récitant la comptine.

Activité 2 (9 décembre 2019, "6 du dé"): La stagiaire rappelle les consignes. L'élève compte les fenêtres avec ses doigts en posant le doigt sur la fenêtre. L'élève va chercher les stores.

Avant de prendre les stores, elle compte d'abord sur ses doigts en récitant la comptine. Elle compte à voix haute jusqu'à six mais elle lève les doigts jusqu'à 5. Elle prend ensuite 5 stores. Elle les pose et remarque qu'il en manque un.

L'étudiante interroge l'élève afin de comprendre sa méthode. L'élève dit qu'elle s'est trompée en comptant les stores. La stagiaire recompte avec l'élève. L'élève commence à oublier des chiffres en récitant la comptine avec ses doigts. L'enseignante demande alors à l'élève de poser ses mains et de réciter la comptine simplement. Elle y parvient la deuxième fois. Elle prend ensuite les doigts de l'élève et elle lève ses doigts un à un en récitant la comptine. L'élève reproduit une deuxième fois correctement l'exercice puis elle prend 6 stores.

La stagiaire donne la deuxième consigne. L'élève compte les fenêtres à l'aide de ses doigts. Elle récite ensuite la comptine, puis, associe la comptine à ses doigts. Après, elle prend un store à la fois en récitant la comptine. Elle revient avec six stores qu'elle pose sur les fenêtres à fermer.

Élève F: Nous avons vérifié qu'elle connaît la suite numérique jusqu'à 30. Elle n'a pas de difficultés particulières. Lors des ateliers de dénombrement, elle s'applique avec minutie. C'est une élève discrète.

Activité 1 (2 novembre 2019, "3 et 3"): La stagiaire donne les consignes. L'élève observe le plateau et mentionne qu'il y a 3 fenêtres (elle montre avec son doigt les 3 fenêtres en collection organisée). Dans un second temps, elle ajoute les trois autres fenêtres (collection désorganisée) en pointant du doigt et en disant "4, 5, 6". Elle va ensuite chercher six stores et les place sur les fenêtres à fermer. L'étudiante questionne l'élève afin de savoir comment elle a procédé. L'élève répond qu'elle a vu d'abord les trois fenêtres en collection organisée et qu'elle a rajouté les autres (collection désorganisée).

Activité 2 (9 décembre 2019, “6 du dé”): La stagiaire rappelle les consignes. L’élève compte les fenêtres une par une en les pointant du doigt. Elle va chercher ensuite six stores en les comptant à voix haute. Elle revient avec six stores et les place sur les fenêtres à fermer.

Élève G: C’est un élève qui se situe dans la moyenne. Nous avons pu vérifier qu’il connaît la suite numérique jusqu’à 30. Cependant c’est un élève qui se déconcentre rapidement et qu’il faut, par conséquent, toujours cadrer. La praticienne formatrice soupçonne un trouble de l’attention.

Activité 1 (2 novembre 2019, “3 et 3”): La stagiaire donne les consignes. L’élève observe le plateau, puis, il va chercher trois stores et les place sur les fenêtres en collection organisée. Il remarque qu’il manque des fenêtres (en collection désorganisée) à fermer. Il les compte à voix haute et va chercher les 3 stores manquants. L’étudiante questionne l’élève afin de savoir comment il a réalisé l’exercice.

L’élève dit qu’il a d’abord reconnu les 3 fenêtres (collection organisée) puis il a compté celles qui restaient à fermer (collection désorganisée).

L’étudiante donne la deuxième consigne. L’élève compte les fenêtres une à une à voix haute, en les pointant du doigt. Il va chercher les stores. Il revient avec six stores et les place sur les fenêtres à fermer.

Activité 2 (9 décembre 2019, “6 du dé”): La stagiaire rappelle les consignes. L’élève va chercher 6 stores et les place sur les fenêtres à fermer. La stagiaire interroge l’élève afin de savoir comment il a procédé. L’élève explique qu’il a immédiatement reconnu la disposition du six du dé.

7. Discussion sur la recherche

Comme dit précédemment, nous avons regroupé les données dans trois tableaux afin d’analyser celles-ci. Dans chaque tableau, nous avons voulu montrer le total des élèves qui ont eu recours à chaque procédure.

Le premier tableau concerne la valeur “6 du dé”, le deuxième la valeur “3 et 3” et le dernier “mélangé”.

En plus des cinq procédures proposées par ESPER et par le livre d'Anne Van Hout *et al.* (2005), nous avons ajouté trois nouvelles procédures:

- Calcul: le calcul consiste à identifier des sous-groupes et à les quantifier à l'aide de diverses procédures telles que le dénombrement, le subitizing, la reconnaissance d'une configuration géométrique particulière ou l'estimation par approche successive. Il faut ensuite pouvoir additionner la quantité de ces sous-groupes. L'élève quantifie donc la totalité des fenêtres ouvertes.

- Association de procédures: cela consiste à associer diverses procédures telles que le dénombrement, le subitizing, la reconnaissance d'une configuration géométrique particulière. Cette association est différente du calcul car l'élève va utiliser une procédure pour quantifier un sous-groupe, puis, il va chercher les stores nécessaires, les poser et quantifier le groupe restant. Cela conduit l'élève à faire plusieurs trajets afin de chercher les stores.

- Association de procédures pour arriver au cardinal: cette façon de faire est aussi l'association des procédures présentées ci-dessus mais l'élève quantifie, cette fois, la totalité des fenêtres ouvertes à l'aide de ces associations et ne fait, de ce fait, qu'un seul trajet. L'élève identifie un sous-groupe et le quantifie, puis il utilise le dénombrement pour ajouter le nombre restant de fenêtres et ainsi trouver le nombre total de fenêtres ouvertes. L'élève n'utilise pas le calcul car il n'identifie et ne quantifie pas les sous-groupes pour les additionner.

7.1 Tableau 1: procédures observées avec la valeur “6 du dé”

Procédures	“6 du dé” consigne 1	“6 du dé” consigne 2
Correspondance terme à terme	Total = 2 (élève 1, élève 7)	Total = 0
Subitizing	Total = 0	Total = 0
Dénombrement	Total = 5 (élève 2, élève B, élève C, élève E, élève F)	Total = 6 (élève 2, élève 6, élève B, élève C, élève E, élève F)
Calcul	Total = 0	Total = 3 (élève 1, élève 4, élève 5)
Reconnaissance d’une configuration géométrique particulière	Total = 3 (élève A, élève D, élève G)	Total = 5 (élève 3, élève 7, élève A, élève D, élève G)
Estimation par approche successive	Total = 1 (élève 3)	Total = 0
Association de procédures	Total = 3 (élève 4, élève 5, élève 6)	Total = 0
Association de procédures pour arriver au cardinal	Total = 0	Total = 0

Élèves: Les élèves surlignés en jaune sont des élèves pour lesquels il est difficile de comprendre la démarche et le raisonnement. L’élève 3 ne parle pas bien le français et il est très compliqué pour elle de communiquer. Cette dernière n’a d’ailleurs pas compris tout de suite les consignes (comme nous pouvons le voir dans les observations de la recherche).

L’élève 4 a, lui aussi, de la peine à s’exprimer. Nous ne sommes donc pas sûres de leur procédure dans cette tâche-ci.

Nous avons également ajouté en jaune l’élève 5 car celle-ci était incohérente dans ses propos. Nous avons dû, de ce fait, nous fier à ses actes afin de déterminer ses procédures.

Nous pouvons constater que les procédures employées par les élèves sont plutôt variées pour la consigne 1, alors qu'il ressort que les élèves recourent principalement au dénombrement et à la reconnaissance d'une figure géométrique particulière pour la consigne 2. En effet, la possibilité d'un seul trajet bloque les procédures qui ne permettent pas d'obtenir le cardinal. C'est pourquoi, les procédures de quantifications sont privilégiées. Nous pouvons aussi remarquer que le subitizing n'est pas utilisé bien que cette procédure permette également la quantification. Comme vu précédemment dans la théorie, le subitizing est difficilement applicable avec un nombre d'objets à dénombrer plus grand que 4 avec des enfants de 5 ans.

Concernant la classe 2, nous remarquons que malgré le travail effectué autour de la configuration du nombre sur le dé, les élèves n'ont pas forcément utilisé la reconnaissance d'une configuration géométrique particulière.

Une première hypothèse envisagée serait que les élèves ont travaillé essentiellement le dénombrement. De ce fait, ils auraient plutôt tendance à recourir à cette procédure.

Une deuxième hypothèse, est le fait que la représentation visuelle du 6 du plateau est différente de celle du 6 du dé (support et fenêtres à la place des points du dé). Cette différence empêcherait de faire le lien entre les deux.

La dernière hypothèse serait de dire qu'il faut du temps et de la répétition pour que l'enfant puisse réinvestir tous ses savoirs dans une tâche.

Notre hypothèse 1 affirme que les élèves ayant travaillé le "6 du dé" vont reconnaître cette configuration. Cette hypothèse n'a donc pas pu être validée.

Notre hypothèse 2, qui mentionne que les élèves n'ayant pas travaillé la reconnaissance du "6 du dé" utiliseraient le dénombrement, n'a pas été validée. En effet, les élèves de la classe 1 (qui n'ont pas travaillé la reconnaissance d'une configuration géométrique particulière) utilisent des procédures très variées. Le dénombrement n'est donc pas particulièrement privilégié.

7.2 Tableau 2: procédures observées avec la valeur “3 et 3”

Procédures	“3 et 3” consigne 1	“3 et 3” consigne 2
Correspondance terme à terme	Total = 2 (élève D, élève E)	Total = 0
Subitizing	Total = 0	Total = 0
Dénombrement	Total = 1 (élève C)	Total = 5 (élève B, élève C, élève D, élève E, élève G)
Calcul	Total = 1 (élève A)	Total = 1 (élève A)
Reconnaissance d’une configuration géométrique particulière	Total = 0	Total = 0
Estimation par approche successive	Total = 0	Total = 0
Association de procédures	Total = 2 (élève B, élève G)	Total = 0
Association de procédures pour arriver au cardinal	Total = 1 (élève F)	Total = 1 (élève F)

Nous constatons que ce deuxième tableau confirme notre observation du tableau 1 puisque les élèves privilégient le dénombrement lors de la consigne 2.

Aucun élève ne recourt à la reconnaissance d’une configuration géométrique particulière car elle n’est pas possible. En revanche, deux élèves recourent, pour l’un à l’association de procédures, pour l’autre au calcul. Pour le “3 organisé”, ils utilisent la procédure de reconnaissance d’une configuration géométrique particulière ou le subitizing et poursuivent la quantification des fenêtres ouvertes (le “3 mélangé”). Pour cela, l’un utilise le dénombrement et l’autre quantifie les trois fenêtres restantes par le subitizing, puis additionne les deux nombres.

Cette procédure n'est cependant pas la plus employée. La procédure la plus utilisée lors d'un seul trajet est le dénombrement. C'est pourquoi notre hypothèse 1, qui énonce que la procédure favorisée est celle du calcul (reconnaissance géométrique particulière, puis du subitizing, puis calcul pour associer les deux nombres trouvés), est validée.

7.3 Tableau 3: procédures observées avec la valeur "mêlé"

Procédures	"mêlé" consigne 1	"mêlé" consigne 2
Correspondance terme à terme	Total = 2 (élève 1, élève 7)	Total = 0
Subitizing	Total = 0	Total = 0
Dénombrement	Total = 4 (élève 2, élève 3, élève 4, élève 5)	Total = 6 (élève 1, élève 2, élève 3, élève 4, élève 5, élève 6)
Calcul	Total = 0	Total = 1 (élève 7)
Reconnaissance d'une configuration géométrique particulière	Total = 0	Total = 0
Estimation par approche successive	Total = 0	Total = 0
Association de procédures	Total = 1 (élève 6)	Total = 0
Association de procédures pour arriver au cardinal	Total = 0	Total = 0

Nous n'avons pas surligné en jaune l'élève 3, l'élève 4 et l'élève 5 car il nous a été facile de comprendre la procédure utilisée par ces élèves. Le dénombrement est, en effet, plus facilement identifiable, dans ce cas (énonciation des nombres et/ou pointage avec le doigt), par rapport aux autres procédures.

Dans ce troisième tableau, nous pouvons constater que lors de la consigne 1, le dénombrement est privilégié. Ceci est peut-être dû au fait que la disposition des fenêtres ouvertes est mélangée. Les sous-groupes sont difficiles à faire, cela incite à utiliser le dénombrement. Pour la consigne 2, le dénombrement est principalement utilisé. Le calcul est aussi utilisé par un élève qui a pu additionner des sous-groupes de deux fenêtres. Notre hypothèse est donc validée puisqu'elle énonce que le dénombrement est la procédure favorisée avec cette valeur.

Nous constatons que la variable du nombre de trajets influence particulièrement le choix des procédures. Lorsque le nombre de trajets est illimité, les élèves recourent à différentes procédures. Aucune utilisation de procédure ne se démarque des autres. Cela valide notre hypothèse 2 de la valeur "choix du nombre de trajets". Notre analyse va plus loin que la procédure suggérée par ESPER qui indique que la procédure serait l'estimation par approche successive.

Cependant, lorsque nous imposons un seul trajet, nous "obligeons" les élèves à utiliser principalement le dénombrement. Nous bloquons toutes les autres procédures ne faisant pas partie des procédures de quantification. Cela s'explique par le fait que lorsque les élèves doivent faire un seul trajet, ils sont obligés de trouver le cardinal pour aller chercher le nombre de stores nécessaires. Cela valide donc notre hypothèse concernant la valeur "un seul trajet".

La procédure de "calcul" n'étant pas travaillée avec des élèves de 2P, elle n'est donc pas beaucoup utilisée.

La reconnaissance d'une configuration géométrique n'est possible que pour le premier tableau "6 du dé" et là, nous observons que les élèves y recourent. L'association de procédure pour arriver au cardinal demande aux élèves de maîtriser différentes procédures afin de les associer, or, beaucoup d'élèves apprennent encore chaque procédure individuellement.

Les élèves de la classe 2 ayant travaillé la métacognition et appris à verbaliser leur pensée et leur procédure, il était plus facile de comprendre comment ils avaient procédé. Quand nous leur demandions d'expliquer ce qu'ils avaient fait lors de la tâche, ils arrivaient à exprimer comment ils avaient procédé. Dans la classe 1, les élèves n'ayant pas l'habitude de formuler leurs pensées, il était plus difficile d'analyser les audios et de comprendre, cela malgré les

questions métacognitives posées, comment ils avaient procédé. Les trois élèves surlignés en jaune dans le premier tableau font en effet partie de la classe 1.

8. Conclusion

Notre recherche s'est portée sur le lien entre les valeurs des variables didactiques et les procédures des élèves dans la tâche "Immeuble 1" (AMPCI). Pour cela, nous nous sommes posé une question: Dans une classe d'élèves de 2P et en référence à ESPER, les valeurs des variables didactiques ("positionnement des objets" et "nombre de trajets") favorisent-elles certaines procédures dans la tâche "Immeuble 1" (AMPCI)?

Afin de répondre à cette question, nous nous sommes concentrées sur cinq valeurs: "6 du dé", "3 et 3", "mélangé", "1 seul trajet" et "choix des trajets".

Dans ESPER, nous avons pu constater que les valeurs des variables didactiques ("positionnement des objets" et "nombre de trajets") ne favorisent qu'une seule procédure. Suite aux résultats de notre recherche, nous avons constaté que les élèves recourent parfois à plusieurs procédures sans que l'une d'entre elle ne se démarque particulièrement des autres. Cette hétérogénéité dans le choix des procédures peut être expliquée par la particularité des élèves, la mise en place dans les classes d'un programme d'apprentissage différent et par la multiplicité des variables et leurs valeurs.

Ce travail de recherche nous a permis de nous confronter à plusieurs difficultés.

Nous avons constaté que cette tâche requérait une certaine préparation. Le choix des consignes, nous a, par exemple, particulièrement donné matière à réflexion. L'un des points importants était d'employer les bons termes afin de ne pas donner d'indices aux élèves sur la procédure à utiliser.

Une autre difficulté à laquelle nous avons dû faire face, a été d'accéder aux processus de pensée des élèves. De manière générale, nous nous sommes rendu compte de l'importance de l'apprentissage de la métacognition afin de pouvoir permettre aux élèves de structurer et verbaliser leur pensée. Le travail effectué dans la classe 2, nous a permis de mieux comprendre les procédures utilisées par les élèves. A contrario, il a été parfois bien plus compliqué de comprendre le raisonnement des élèves de la classe 1.

Ce travail a également été source d'enrichissement. Nous avons pu apprendre en profondeur les différentes procédures en mathématiques dans le domaine “construction et utilisation du nombre” du PER. Nous avons également pu comprendre la corrélation entre les valeurs des variables et les procédures. Nous sommes ainsi devenues expertes de la tâche “Immeuble 1” (AMPCI) par l’analyse de celle-ci, le choix des consignes, l’impact de nos choix.

Le seul regret suite à ce travail de recherche aura été, en tant que future enseignante, de ne pouvoir soutenir les élèves. Sans un travail en amont sur la métacognition, il nous est difficile de cibler leurs difficultés.

De plus, il n’y a pas eu d’apprentissage à proprement parler puisque nous n’avons mis en place ni séquence, ni institutionnalisation. Il nous semble donc pertinent de réinvestir cette tâche dans le cadre d’une séquence afin d’enseigner aux élèves les procédures les plus adaptées en fonction de la situation.

9. Bibliographie

Barray, V. (2013). *Prise en charge des difficultés mathématiques des enfants porteurs de troubles spécifiques des apprentissages en ergothérapie*. (n°16-17), *Développements*. doi:10.3917/devel.016.0013.

Bautier, É.(dir.). (2006). *Apprendre à l'école, apprendre l'école : des risques de construction d'inégalités dès la maternelle*. Éd. de la Chronique sociale, 95.

Bernard, É. (2012). *Les élèves sont auditifs ou visuels* (Doctoral dissertation, Haute école pédagogique du canton de Vaud).

Briand, J. et Chamorro, C. (1991). Glossaire de didactique. Dans *Documents pour la formation des professeurs d'école en didactique des mathématiques* (pp. 141-145). IREM de Paris. <http://numerisation.irem.univ-mrs.fr/PS/IPS91001/IPS91001.pdf>

Brousseau, G. (1982). Les objets de la didactique des mathématiques. Dans *Actes de la Troisième école d'été de didactique des mathématiques*, Olivet.

Fortin, M.F. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche. Méthodes quantitatives et qualitatives*. Montréal: Chenelière Education

Go, N. (2007). La distinction procédure/processus pour contribuer à élucider la question des compétences. *Diotime*, 35, Université de Montpellier 3. [En ligne] Repéré à <http://www.educ-revues.fr/DIOTIME/AffichageDocument.aspx?iddoc=32871>

Larousse. (2006). Tâche. Dans *Le petit Larousse*.

Noël, M.-P. et Karagiannakis, G. (2020). *Dyscalculie et difficulté d'apprentissage en mathématiques: Guide pratique de prise en charge*. De Boeck Supérieur.

Pesenti M. et Rousselle L.(2005). Les procédures de quantification chez l'enfant. Dans. Van Hout, A., Meljac, C., & Fischer, J. P.(dirs), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant* (pp.92-110). Elsevier Masson.

Viau, R. (2000). Des conditions à respecter pour susciter la motivation des élèves. *Correspondance*, 5(3), 2-4.

Zerbato-Poudou, M.T. (2001). Spécificités de la consigne à l'école maternelle et définition de la tâche. *Pratiques : linguistique, littérature, didactique*, (n°111-112), pp. 115-129. <https://doi.org/10.3406/prati.2001.2427>

2. Exemple de feuille de notes

“6 du dé”

Prénom de l'élève: _____

Nombre de trajets: _____

Nombre de stores par trajet: 1. ____ 2. ____ 3. ____ 4. ____ 5. ____ 6. ____

Ordre de la quantification des fenêtres ouvertes:

Autres commentaires:

Résumé

Notre mémoire permet de répondre à la question suivante: “Dans une classe d’élèves de 2P et en référence à ESPER, les valeurs des variables didactiques (“positionnement des objets” et “nombre de trajets”) favorisent-elles certaines procédures dans la tâche “Immeuble 1” (AMPCI)?”.

Dans la tâche “Immeuble 1”, le but de l’élève est de prendre le nombre exact de stores (dans un tas de stores se trouvant plus loin) afin de fermer toutes les fenêtres d’un immeuble. Cet immeuble a déjà un certain nombre de fenêtres fermées. L’emplacement de ces fenêtres fermées appartient au choix de l’enseignant.

Afin de répondre à notre question, nous nous sommes référées à la théorie de ESPER et à notre expérience vécue en stage. Puis, nous avons mené une recherche qualitative dans deux classes d’élèves de 2P. Nous avons constaté, suite à notre observation et discussion, que la variable “nombre de trajets” permet de cibler certaines procédures. Dans le cas de la valeur “un seul trajet” (les élèves ne peuvent faire qu’un seul trajet pour aller chercher les stores), ils recourent aux procédures de quantification. Cependant, lorsque les élèves ont le choix du nombre de trajets, aucune procédure ne se démarque des autres. La variable “disposition des fenêtres ouvertes” ne permet pas forcément de cibler une seule procédure. Seule la valeur “mélangé” (fenêtres ouvertes mélangées) permet de favoriser la procédure du dénombrement.

Mots clés (6)

Mathématiques - Procédures de quantification - Variables - Valeurs - Procédures - ESPER