



HAL
open science

La mise à profit des intelligences multiples dans l'enseignement des mathématiques pour vaincre les difficultés des élèves

Julie Hermary

► **To cite this version:**

Julie Hermary. La mise à profit des intelligences multiples dans l'enseignement des mathématiques pour vaincre les difficultés des élèves. Education. 2021. dumas-03635068

HAL Id: dumas-03635068

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03635068v1>

Submitted on 8 Apr 2022

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

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

MASTER 2 MEEF

Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation

Mention **Premier degré**

Année universitaire 2020 - 2021

**LA MISE A PROFIT DES INTELLIGENCES MULTIPLES DANS
L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES POUR VAINCRE LES
DIFFICULTES DES ELEVES**

UE3 / UE5 – MEMOIRE DE RECHERCHE
SEMESTRE 4 - SESSION 1

Prénom et Nom : **HERMARY JULIE (50190535)**

Site de formation : VILLENEUVE-D'ASCQ

Section : TD4

Nom du directeur de mémoire : Antoine THEPAUT

« Le bon enseignant en pédagogie différenciée est celui qui dispose d'une panoplie de méthodes et qui, en fonction des situations qu'il rencontre, sait aller chercher dans ce réservoir celle qui va convenir. Il sait aussi en changer quand il voit que cela ne marche pas, parce qu'il a des alternatives. »

P. Meirieu

SOMMAIRE

| | |
|--|----------|
| INTRODUCTION | 1 |
| PARTIE 1. CADRE THEORIQUE | 4 |
| Chapitre 1. Un cadre pour les intelligences multiples : les neurosciences éducatives..... | 4 |
| 1. De la science cognitive aux neurosciences cognitives et affectives..... | 4 |
| 2. Le concept d'intelligence au cœur des neurosciences | 5 |
| 3. La théorie des intelligences multiples pour s'appuyer sur les capacités développées par les élèves..... | 6 |
| Chapitre 2. Mettre à profit les intelligences multiples : la différenciation pédagogique | 8 |
| 1. Qu'est-ce que différencier ? | 9 |
| 2. La différenciation pour répondre à l'hétérogénéité des élèves | 10 |
| 3. Mise en œuvre de la différenciation pédagogique..... | 11 |
| 3. 1. Démarche d'application..... | 11 |
| 3. 2. Les modes de différenciation..... | 11 |
| 3. 3. Les types de différenciation..... | 12 |
| Chapitre 3. Les mathématiques : un axe favorable à l'étude des intelligences multiples..... | 13 |
| 1. La résolution de problème en tant que démarche cognitive | 13 |
| 1. 1. L'activité cognitive des élèves..... | 13 |
| 1. 2. Les stratégies et processus mobilisés dans l'activité de résolution de problème | 14 |
| 2. L'origine des difficultés des élèves en mathématiques | 15 |
| PARTIE 2. DE LA THEORIE A LA PRATIQUE : LES INTELLIGENCES MULTIPLES EN MATHEMATIQUES 17 | |
| I. Présentation de la problématique et des hypothèses de recherche..... | 17 |
| I. 1. Explicitation de la problématique retenue | 17 |
| I. 2. Délimitation de l'objet d'étude et des pistes explorées | 17 |
| I. 3. Hypothèses de travail et postulats | 18 |
| I. 3. 1. Comprendre les difficultés des élèves en mathématiques | 18 |
| I. 3. 2. Agir pour vaincre les difficultés des élèves en mathématiques..... | 18 |
| II. Méthodologie et techniques d'investigation..... | 19 |
| II. 1. Présentation du champ d'observation et de sa pertinence vis-à-vis du type de recherche menée..... | 19 |
| II. 2. Quel recueil de données et quel mode de décryptage ?..... | 19 |
| II. 2. 1. Le questionnaire pour déterminer les intelligences dominantes des élèves..... | 20 |

| | |
|--|-----------|
| II. 2. 2. L'observation, le recueil de productions et l'entretien métacognitif pour rendre compte de l'activité cognitive et des capacités de l'élève..... | 21 |
| PARTIE 3. PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS..... | 22 |
| I. Résolution de la situation-problème de référence sur la notion de multiplication | 22 |
| I. 1. Analyse a priori de la tâche proposée..... | 22 |
| I. 2. Analyse a posteriori et difficultés des élèves relevées | 23 |
| I. 2. 1. Une situation-problème qui sollicite l'intelligence logico-mathématique | 23 |
| I. 2. 2. Les difficultés liées à la technique opératoire de la multiplication..... | 25 |
| I. 2. 3. Les difficultés liées à la traduction mathématique de la situation-problème | 28 |
| I. 2. 4. Qu'est-ce que cette situation-problème nous apprend sur les difficultés élèves ?..... | 29 |
| II. Déterminer les intelligences dominantes des élèves | 30 |
| III. Remédier aux difficultés rencontrées en utilisant l'intelligence visuo-spatiale ?..... | 32 |
| III. 1. Analyse a priori de la tâche proposée..... | 32 |
| III. 2. Analyse de l'activité cognitive des élèves en difficulté pour résoudre la situation-problème | 33 |
| IV. Enseigner avec les intelligences multiples en mathématiques : l'intelligence kinesthésique..... | 36 |
| IV. 1. Rapport de la mise en œuvre de la situation d'apprentissage | 37 |
| IV. 2. Analyse des résultats obtenus par les groupes | 37 |
| IV. 3. Réinvestissement de l'activité kinesthésique pour résoudre une situation-problème logico-mathématique..... | 38 |
| IV. 3. 1. Le cas de Y..... | 39 |
| IV. 3. 2. Le cas de N..... | 40 |
| IV. 3. 3. Le cas de C. | 42 |
| PARTIE 4. DISCUSSION | 43 |
| I. Apports du travail réalisé en lien avec la problématique et les hypothèses émises | 43 |
| II. Apports et intérêts dans le processus de formation professionnelle..... | 45 |
| III. Mise en évidence des limites de l'étude | 46 |
| CONCLUSION..... | 48 |
| BIBLIOGRAPHIE | 50 |
| ANNEXES..... | 52 |

INTRODUCTION

L'une des finalités majeures de l'Education Nationale est la réussite de tous les élèves. Cependant, chaque classe constitue un espace particulier à l'intérieur duquel les élèves entrent avec leurs caractéristiques, leurs capacités et leurs désirs. Ainsi, les enseignants doivent organiser et mettre en place des situations d'apprentissage permettant à chaque élève de développer leurs compétences et de progresser. C'est pour cette raison que j'ai choisi de m'intéresser au concept de pédagogie différenciée. Cette idée m'est venue en constatant l'hétérogénéité au sein d'une classe. En tant que professeur fonctionnaire stagiaire en classe de CM2, c'est d'ailleurs une question qui me préoccupait puisque je n'ai encore jamais eu l'occasion de travailler dessus, malgré les nombreux dossiers que j'ai pu réaliser en Licence Sciences de l'Éducation. De plus, au cours de mes stages, j'ai pu observer comment les enseignants différençaient leur pédagogie en fonction des difficultés des élèves. C'est d'ailleurs à la suite de mon premier stage que j'ai décidé d'opter pour ce sujet. Ce concept apparaît clairement dans le référentiel de compétences des métiers du professorat et de l'éducation (2013) ; il s'agit de « *construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves* », et notamment de « *différencier son enseignement en fonction des rythmes d'apprentissage et des besoins de chacun* ».

Après avoir réalisé de nombreuses recherches sur la pédagogie différenciée à partir de travaux d'auteurs tels que Przesmycki, Perrenoud ou encore Battut et al., je me suis orientée vers une approche davantage psychologique et cognitive. En effet, l'apport des sciences cognitives en éducation est aujourd'hui indéniable. Cet apport conduit l'enseignant à repenser sa pratique et permet notamment d'explorer les modalités de fonctionnement du cerveau. J'ai fait le choix de me pencher sur la théorie des intelligences multiples de Gardner, psychologue du développement et professeur de pédagogie. Cette théorie a rencontré un succès mondial dans le milieu scolaire et n'a cessé de grandir. De plus, elle a déjà été exploitée par un grand nombre de professionnels francophones qui ont élaboré des outils et des guides méthodologiques. Ce point n'est pas négligeable dans le contexte du mémoire puisqu'il est indispensable de pouvoir s'appuyer sur des outils déjà existants afin de mener à bien notre travail de recherche.

Ces différentes lectures m'ont permis dans un premier temps de me focaliser sur la question d'étude suivante : Pourquoi les élèves rencontrent-ils des difficultés scolaires ? Tout être humain dispose des mêmes canaux de perception : voir, entendre, parler, se motiver, se projeter, mémoriser... Néanmoins, chacun de nous les utilise et les organise de manière singulière.

Eberlin (2010) affirme que chaque élève a une manière unique de conjuguer différentes stratégies d'apprentissage en fonction de sa personnalité, de son identité et de son histoire personnelle. Cette composition permet de définir son profil d'apprentissage. Certains vont davantage s'appuyer sur des images, des informations visuelles (visuels), d'autres auront besoin de ressentir pour se souvenir (kinesthésiques), d'autres encore vont être capables de mémoriser tout ce qu'ils entendent (auditifs). Il s'agit de prédispositions individuelles sur lesquelles nous nous appuyons pour construire nos habitudes d'apprentissage. Aucun de ces profils mentaux n'est plus efficace ou plus performant qu'un autre. Cependant, Eberlin (2010) montre que certains de ces profils vont davantage correspondre au milieu scolaire en offrant à ces élèves plus de facilités. En revanche, d'autres profils correspondent plus à des contextes différents de celui du milieu scolaire, ce qui cause de ce fait des difficultés d'apprentissage. Il est fréquent d'entendre qu'un enfant qui réussit scolairement est un enfant intelligent. Rappelons que l'intelligence est une « *faculté de comprendre par la pensée, de donner du sens* » et une « *aptitude à s'adapter à une situation* » (ibid.). Chaque cerveau humain présente ces compétences. De même concernant les rythmes d'apprentissage, le monde scolaire encourage davantage les élèves à la rapidité. En réalité, un enfant qui réussit est un enfant dont le profil mental correspond au modèle pédagogique.

Tous ces apports m'ont ainsi permis de construire la problématique de recherche suivante : **En quoi la théorie des intelligences multiples explique-t-elle les difficultés rencontrées par les élèves de cycle 3 en mathématiques et quelle différenciation pédagogique mettre en place pour les vaincre ?** Ainsi, mon cadre de réflexion se porte principalement sur deux aspects : la théorie des intelligences multiples de Gardner et la différenciation pédagogique. De ce fait, les approches pédagogiques et cognitives seront davantage développées. Pour ce travail de recherche, j'ai choisi de m'axer sur la discipline des mathématiques en cycle 3, discipline fondamentale pour laquelle les élèves sont confrontés à de nombreux obstacles cognitifs.

La première partie de mon mémoire sera consacrée aux neurosciences éducatives ainsi qu'à leur place dans l'éducation, ce qui débouchera sur l'étude de la théorie des intelligences multiples d'H. Gardner. Cette partie présentera également le lien pouvant être établi entre cette théorie et la prise en compte de la diversité des élèves à travers la différenciation pédagogique. Pour finir, il s'agira de montrer dans un dernier point en quoi l'enseignement des mathématiques constitue un axe favorable à l'étude des intelligences multiples.

Une seconde partie permettra ensuite de présenter davantage ma problématique de recherche ainsi que les outils exploités et la méthodologie développée pour mettre en évidence des éléments de réponse en lien avec les intelligences multiples.

Enfin, dans une dernière partie, les résultats obtenus suite au recueil de données seront présentés et analysés. L'objectif est de comprendre d'une part, si les difficultés des élèves en mathématiques sont liées à la nature des activités proposées et donc aux formes d'intelligences qu'elles sollicitent, et d'autre part, si le fait de proposer aux élèves en difficulté des activités en lien avec leurs intelligences dominantes favorise la compréhension des différentes notions mathématiques, notamment celle de la division.

PARTIE 1. CADRE THEORIQUE

Chapitre 1. Un cadre pour les intelligences multiples : les neurosciences éducatives

Depuis quelques années, de nombreuses recherches ont été menées en lien avec l'éducation dans le domaine des neurosciences. Des apports scientifiques sur les neurosciences cognitives et affectives ainsi que sur le fonctionnement du cerveau permettront par la suite de mieux appréhender la notion d'intelligences multiples.

1. De la science cognitive aux neurosciences cognitives et affectives

Le concept de neurone en tant que cellule nerveuse mis en place par Waldeyer en 1891 a impacté l'histoire des neurosciences. En effet, dans les années 1950 s'impose la neurobiologie fondée sur l'étude des cellules ce qui aboutit en 1969 à la naissance des neurosciences, dans un premier temps en Amérique. Les neurosciences constituent l'un des domaines des sciences cognitives qui étudient la cognition, de même que la psychologie cognitive. Le CNRS donne à cet effet une définition de ce domaine : « *Le champ disciplinaire "neurosciences" concerne l'étude du fonctionnement du système nerveux depuis les aspects les plus élémentaires : moléculaires, cellulaires et synaptiques jusqu'à ceux, plus intégratifs, qui portent sur les fonctions comportementales et cognitives* »¹. Cette définition souligne également le fait que les recherches ne s'orientent plus seulement vers l'étude des circuits nerveux, mais s'intéressent également à la cognition.

Le développement des neurosciences (fin des années 1960) a permis de faire progresser l'imagerie médicale (Dortier, 2001). Désormais, l'activité des différentes zones du cerveau peut être cartographiée en fonction des stimulations et de l'environnement. Les nombreuses recherches ont ainsi pu montrer que la stimulation du cerveau de différentes manières permettait à ce dernier de se développer davantage. Il est alors possible d'affirmer que des liens existent entre le cerveau et les méthodes d'apprentissage. De plus, le cerveau, organe qui travaille par alternance de tâches, enregistre plus facilement les informations jugées utiles pour un futur proche, effaçant ainsi celles qu'il considère comme superflues. Composé de matière grise (accumulation de corps cellulaires des neurones) et de matière blanche (axones), cet organe est qualifié de « plastique » ou de « malléable » (d'où le terme de plasticité cérébrale) : il est capable de créer, défaire et réorganiser les réseaux de neurones et leurs connexions. En prenant compte du fonctionnement du cerveau, la neuro-éducation destinée aux enseignants ainsi

¹ Gausse, M. & Reverdy, C. (2013). « Neurosciences et éducation : la bataille des cerveaux », Institut Français de l'Éducation, Veille et analyses, N° 86.

qu'aux élèves permet d'améliorer les modalités d'enseignement. Se pose alors la question de mettre à profit ces connexions entre le cerveau et les méthodes d'apprentissage.

Au fil des années, les neurosciences cognitives prennent de l'ampleur et deviennent l'un des pivots des sciences cognitives. Aujourd'hui, ces dernières intègrent également les neurosciences affectives qui étudient les processus émotionnels chez l'Homme ainsi que les mécanismes cérébraux qui y sont impliqués. Le potentiel des sciences cognitives se révèle de ce fait intéressant pour transposer les savoirs scientifiques associés vers l'école. Il s'agit ainsi pour les enseignants de prendre en compte ce qu'apporte la neuroscience concernant les mécanismes d'apprentissage du cerveau et leur impact, ce qui est d'autant plus mis en avant par les textes institutionnels. L'essentiel est donc de déterminer les critères sur lesquels s'appuyer pour enseigner en prenant en compte la diversité des élèves et en respectant leurs mécanismes d'apprentissage naturels, appelé le « *brain compatible learning* »² chez les anglo-saxons. Nous nous appuyerons sur le concept d'intelligence proposé par Gardner pour développer les principes sur lesquels reposent cet enseignement.

2. Le concept d'intelligence au cœur des neurosciences

Avec ses applications multiples (algorithmes, reconnaissance vocale), l'intelligence artificielle fait aujourd'hui partie intégrante de notre quotidien. Ces évolutions techniques ont fondamentalement remis en question le concept d'intelligence. A partir du XXème siècle, le concept d'intelligence a été redéfini suite au développement de la pensée scientifique et aux recherches en neurosciences (Hourst, 2006). De nombreux chercheurs ont apporté un nouvel éclairage afin de mieux comprendre ce concept. La théorie du psychologue Jean Piaget reste fondamentale et s'appuie sur les capacités cognitives afin de comprendre le développement et les capacités d'apprentissage des êtres humains. Durant des années, le quotient intellectuel (Binet, 1905)³ constituait la norme de mesure de l'intelligence. Reposant essentiellement sur le raisonnement logicomathématique et le langage, ce test a depuis été remis en cause puisqu'il ne tient pas compte des éléments déterminant d'autres formes d'intelligences.

En 1983, Gardner (1997) montre en effet que chaque être humain est doté de plusieurs formes d'intelligence à intensité variable en fonction de son expérience et de son vécu personnel. Selon lui, la notion d'intelligence pourrait se définir comme étant « *un potentiel biopsychologique qui traite des informations qui peuvent être activées dans un environnement culturel pour résoudre*

² En français, « apprentissage compatible avec le (fonctionnement du) cerveau ».

³ In : Andrieu. B. (2001). « De la mesure de l'intelligence au développement mental : la mobilité épistémologique d'Alfred Binet ». Presses Universitaires de France.

des problèmes ou créer un produit de valeur dans une culture. » Cette définition laisse apparaître trois composantes sur lesquelles repose l'intelligence : un ensemble de compétences / de capacités donnant la possibilité de résoudre un problème, la capacité à créer un produit qui viendrait répondre à un besoin ainsi qu'à la culture d'une société donnée et la capacité à trouver des solutions visant l'acquisition de nouvelles connaissances. De ce fait, l'intelligence ne comprend pas seulement les facultés de mémorisation, d'analyse et de compréhension. Elle relève également de la capacité à s'adapter à tout type de situation et à faire face aux difficultés. Grâce à sa théorie des intelligences multiples, il enrichit et revitalise la notion complexe qu'est l'intelligence. Le fait que Gardner ne se soit pas seulement appuyé sur des études dans le domaine de la psychologie cognitive mais également dans les domaines de l'anthropologie, de la psychométrie, de la physiologie et de la neurologie rend sa théorie particulièrement intéressante et puissante. Il convient alors de définir la théorie des intelligences multiples afin de voir en quoi cette dernière éclaire le concept d'intelligence.

3. La théorie des intelligences multiples pour s'appuyer sur les capacités développées par les élèves

Selon Gardner (1997), psychologue cognitiviste américain, « *tout ce qui mérite d'être enseigné peut l'être de nombreuses façons. Ces multiples manières font appel à nos intelligences multiples* ». Ainsi, il décrit huit formes d'intelligences indépendantes les unes des autres :

- L'intelligence linguistique : C'est la capacité à utiliser le langage pour s'exprimer et comprendre les autres (développée chez les orateurs, les poètes, les écrivains, les enseignants).
- L'intelligence logico-mathématique : C'est la capacité à analyser une situation, à tenir un raisonnement logique, à utiliser facilement les nombres, à résoudre rapidement des problèmes (particulièrement développée chez les mathématiciens, les scientifiques, les comptables).
- L'intelligence visuo-spatiale : C'est la capacité à créer des images mentales, à visualiser et représenter spatialement son environnement en utilisant ses facultés mentales. Elle est en lien avec la représentation visuelle (développée chez les architectes, les designers, les géographes).
- L'intelligence kinesthésique : C'est l'aptitude à utiliser son corps pour s'exprimer. Elle est utile pour la réalisation de tâches qui demandent à effectuer des mouvements fins, élaborés, coordonnés (développée chez les danseurs, les acteurs, les sportifs).
- L'intelligence musicale : C'est la capacité à être sensible au ton, au timbre de la voix, à la synchronisation et au rythme. Les personnes qui ont développé cette intelligence sont capables

de reconnaître des modèles musicaux et possèdent une facilité de mémorisation, d'interprétation et de création (développée chez les musiciens, les techniciens du son).

- L'intelligence intrapersonnelle : C'est l'aptitude à analyser ses propres pensées, son comportement. Elle offre une meilleure connaissance de soi-même, de ses capacités et de ses faiblesses (développée chez les philosophes, les psychanalystes, les écrivains).

- L'intelligence interpersonnelle : C'est la capacité à comprendre les comportements humains, à interagir facilement avec les autres. Le côté relationnel, la coopération, l'entraide et l'empathie sont mis en avant (développée chez les enseignants, les travailleurs sociaux).

- L'intelligence naturaliste : C'est la capacité à être sensible à la nature. Il s'agit d'avoir des connaissances en lien avec la nature et l'environnement (biologistes, botanistes, naturalistes...).

Il est important de souligner le fait que cette théorie n'a pas pour objectif de classer les élèves selon un seul et unique type d'intelligence. En effet, elle a pour but de s'appuyer sur les capacités qui sont naturellement plus développées chez les élèves pour parvenir à développer les autres. De plus, le développement des neurosciences tend également à confirmer l'existence des différentes formes d'intelligences, notamment à travers l'imagerie cérébrale. Cette dernière met en évidence le fait que la plupart des formes d'intelligences se retrouvent dans des parties spécifiques du cerveau.

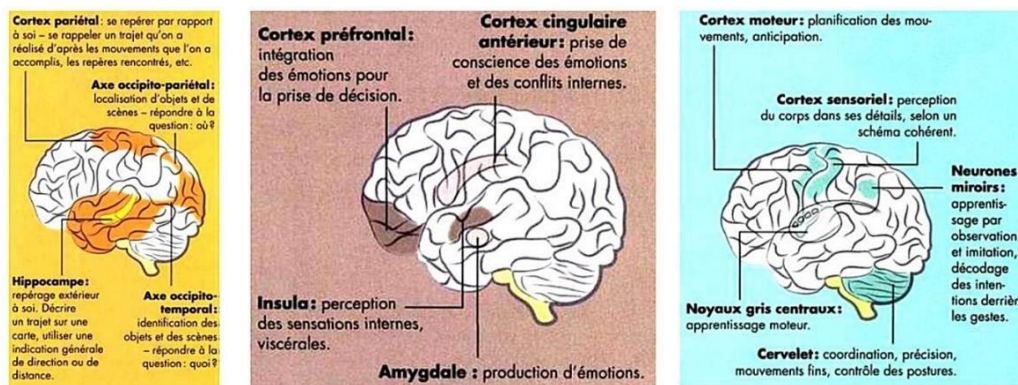


Figure 1. Illustration de l'activation des zones du cerveau en fonction du type d'intelligence sollicitée (ici respectivement visuo-spatiale, intrapersonnelle et kinesthésique). Source : Houdé, 2015 ⁴

Selon Hourst (2006), « *Tout être humain possède les 8 intelligences* ». En effet, ces dernières se développent de manière unique pour chaque être humain. Certains d'entre eux vont développer très fortement une seule de ces intelligences, d'autres encore vont développer toutes leurs intelligences, mais à un plus faible degré. De plus, Hourst (2006) ajoute que la plupart des

⁴ Houde, O. (2015). « Plusieurs intelligences détectées dans le cerveau », *Cerveau & Psycho*.

individus peuvent développer chaque intelligence tout au long de leur vie, et ce jusqu'à un bon niveau de compétence. Keymeulen (2018) identifie plusieurs intérêts à la prise en compte des intelligences multiples en milieu scolaire. Celle-ci permet à l'élève de renforcer la croyance en ses capacités et par la même occasion de développer son estime de soi, ce qui est essentiel à sa progression. En effet, l'estime de soi est fondée sur la conscience de sa propre valeur et son importance en tant qu'individu à part entière. Travailler avec les intelligences multiples permet de mettre au sein de l'apprentissage la dimension de plaisir et le jeu, ce qui cultive la motivation des élèves en les mettant dans un environnement d'apprentissage sécurisant. Ce travail donne également à l'enseignant des pistes pour varier les supports et donc aborder autrement l'apprentissage. Il ouvre l'apprentissage à d'autres types d'intelligence.

D'un point de vue pédagogique, Gardner soutient le fait que toutes ces formes d'intelligence sont importantes pour que les élèves puissent progresser au maximum de leurs capacités. Or, Hourst (2006) et d'autres chercheurs affirment qu'à l'école, seules deux intelligences sont privilégiées : l'intelligence linguistique et l'intelligence logico-mathématiques. En effet, les formes verbale et logique sont deux manières d'apprendre faciles à mesurer et à évaluer. De ce fait, si un élève a des capacités linguistiques et logiques importantes, il aura plus de chances de réussir en milieu scolaire. Au contraire, certains élèves qui n'ont pas développé ces compétences seront probablement contraints de faire face à des difficultés d'apprentissage, parfois insurmontables. Un apprenant qui utilise une méthode d'apprentissage non adaptée au modèle pédagogique mis en place ne sera pas forcément apte à changer son mode de fonctionnement (Keymeulen, 2018). En effet, une grande partie de ses comportements sont devenus des automatismes.

« *Transmettre une nouvelle méthodologie peut être inopérant, surtout si l'élève n'est pas convaincu de son efficacité* » (ibid.). Il s'agit donc pour l'enseignant de profiler chaque élève afin d'affiner les outils qu'il leur propose. Selon Perrenoud, il est indispensable de mettre en œuvre des méthodes de travail ainsi que des supports d'apprentissage qui soient adaptés aux capacités et aux besoins des élèves.

Chapitre 2. Mettre à profit les intelligences multiples : la différenciation pédagogique

La théorie de Gardner constitue un point d'ancrage pouvant venir enrichir les pratiques de différenciation, notamment en prenant en compte l'hétérogénéité des élèves au sein de la classe. Ainsi, il va de soi qu'une différenciation pédagogique mettant à profit les intelligences multiples

pourrait conduire à l'amélioration des apprentissages pour tous les élèves et donc être un facteur de réussite important.

1. Qu'est-ce que différencier ?

Bloom et al. (1979)⁵ ont montré que tous les élèves ont des capacités et qu'ils sont capables de réaliser des apprentissages complexes. Cependant, cela nécessite un enseignement adéquat à leurs capacités. La différenciation pédagogique a été l'objet d'étude de nombreux chercheurs et spécialistes de l'éducation qui ont chacun défini ce concept en se focalisant sur certains axes. Cependant, tous s'accordent sur un objectif, celui d'amener les élèves vers la réussite scolaire. Przesmycki (2004) donne une première définition de la pédagogie différenciée : « *La pédagogie différenciée est une pédagogie des processus : elle met en œuvre un cadre souple où les apprentissages sont suffisamment explicités et diversifiés pour que les élèves apprennent selon leurs propres itinéraires d'appropriation de savoirs ou de savoir-faire* ». Ce dernier met ici en évidence la diversité des modes de perception et des stratégies d'apprentissage des élèves. Cette pédagogie a donc pour enjeux de prendre en compte les différences entre élèves. « *Différencier, c'est organiser les interactions et les activités, de sorte que chaque élève soit constamment ou du moins très souvent confronté aux situations didactiques les plus fécondes pour lui* » (Perrenoud, 2014). Tout l'enjeu est que chacun des élèves puisse progresser au maximum de ses capacités. Le but de la pédagogie différenciée est donc de permettre à chaque élève d'aller le plus loin possible et de progresser en fonction de son niveau de compétence. Selon Meirieu (1997)⁶, la pédagogie différenciée s'appuie sur un principe de base : celui de multiplier et varier les itinéraires d'apprentissage de façon à inclure toutes les différences entre les élèves (connaissances, profil pédagogique, rythme d'assimilation, culture, centres d'intérêt). Poursuivant un objectif commun à tous, la différenciation doit à la fois prendre en considération les ressources des élèves mais également les élargir.

Le concept de différenciation pédagogique propose un regard neutre en ce qui concerne le potentiel d'apprentissage des élèves rencontrant des difficultés. En effet, la nature des besoins éducatifs particuliers de certains élèves considérés comme étant « en difficulté » ne diffère pas de celle des besoins des autres élèves de la classe. Il souligne que les humains ont tous les mêmes besoins fondamentaux : « *physiologiques, de sécurité, d'appartenance, affectifs, d'estime et d'épanouissement* » (ibid.). Ainsi, le principe de différenciation réintroduit cette

⁵ In : Przesmycki, H. (2004). *La pédagogie différenciée*. Paris : Hachette Education.

⁶ In : Robbes, B. (2009). « La pédagogie différenciée : historique, problématique, cadre conceptuel et méthodologie de mise en œuvre ». *La pédagogie différenciée*.

idée que tous les élèves ont des besoins développementaux similaires, même si ces derniers s'expriment à des degrés d'intensité différents. L'un des enjeux est la réduction des inégalités, et de ce fait la lutte contre l'échec scolaire en visant à faire progresser chaque élève pour l'amener au maximum de ses capacités à travers un processus de diversification (Perrenoud, 2014). Le fait de différencier va permettre à l'élève de développer son autonomie, d'enrichir ses interactions (sociales et cognitives), d'acquérir des compétences et de développer un sentiment de maîtrise et d'efficacité personnelle ; tout en maintenant son désir d'apprendre et sa motivation (Przesmycki, 2004).

2. La différenciation pour répondre à l'hétérogénéité des élèves

Grâce à sa personnalité et à son éducation, chaque individu a un caractère, des savoirs, des capacités et des désirs qui lui sont propres et qui le rendent unique. Les élèves au sein d'une même classe ont donc des profils inévitablement hétérogènes. Ce concept est repris par Burns qui détermine sept postulats pour caractériser l'hétérogénéité des élèves :

Il n'y a pas deux apprenants qui progressent à la même vitesse ; qui soient prêts à apprendre en même temps ; qui utilisent les mêmes techniques d'étude ; qui résolvent les problèmes exactement de la même manière ; qui possèdent le même répertoire de comportements ; qui possèdent le même profil d'intérêts ; qui soient motivés pour atteindre les mêmes buts. (Burns, 1971).⁷

Ainsi, Burns met l'accent sur le caractère individuel des apprentissages et sur les différences possibles entre les apprenants. En effet, nous pouvons voir que l'hétérogénéité joue sur plusieurs niveaux. Outre les capacités et le rythme propre à chaque élève, le style instinctuel de ces derniers est également différent. Selon Zhang et Sternberg (2012)⁸, le style intellectuel englobe le style cognitif et le style d'apprentissage. Il s'agit des « *processus privilégiés par un individu pour traiter une information et l'utiliser* ». Le style cognitif renvoie aux « *manifestations et préférences individuelles de traitement de l'information liées au système de pensée* ». En effet, la manière d'agir et de penser de chaque individu va dépendre d'un ensemble de traits affectifs et cognitifs. Le style d'apprentissage correspondrait à la démarche privilégiée par l'apprenant pour « *appréhender l'acte d'apprentissage [...] en fonction du contexte et de l'environnement* » (ibid.). Il est lié aux différents modes de perception : auditif, visuel, kinesthésique. Le but de la pédagogie différenciée est donc de permettre à chaque élève d'aller le plus loin possible et de progresser en fonction de son niveau de compétence. Feyfant (2016)

⁷ In : Perrenoud, P. (2014). Pédagogie différenciée : des intentions à l'action. Paris : ESF Editeur.

⁸ In : Gaussel, M. (2016). « Ce que la recherche nous dit sur les styles d'apprentissage ». Apprentissages et difficultés d'apprentissage. Dossiers et notes de veille en éducation. Edupass.

note que cette pédagogie permet également de lutter contre les inégalités entre les élèves en difficulté et les autres élèves, la centration devant se faire davantage sur l'élève plutôt que sur le savoir. Il s'agit d'ailleurs de l'une des compétences que doivent avoir tous les professeurs et personnels de l'éducation, à savoir « *prendre en compte la diversité des élèves* »⁹ en adaptant leur enseignement.

3. Mise en œuvre de la différenciation pédagogique

3. 1. Démarche d'application

Pour mettre en place une pédagogie différenciée, il faut dans un premier temps que l'enseignant prenne le temps de bien connaître tous les élèves afin d'identifier leurs différences : les différents types de profils (auditifs, visuels...), les différences socio-culturelles, etc... (Leroux et Paré, 2016). D'autre part, l'enseignant doit être en mesure d'identifier les besoins, les rythmes d'assimilation et les difficultés de chaque élève. L'évaluation diagnostique est de ce fait un moment important. Elle permet à l'enseignant de choisir une approche pédagogique qui optimisera la réussite de tous. Pour évaluer les besoins des élèves, plusieurs outils peuvent être utilisés : le sociogramme (observer les relations sociales), la grille d'observation (rythme d'apprentissage, difficultés, degré d'autonomie) ou encore le questionnaire (à propos de la motivation des centres d'intérêts, des modalités de travail préférées, etc...).

En termes de différenciation, Vacher (2018) explique que l'enseignant peut faire varier les ressources mobilisées (motrices, affectives, cognitives, communicationnelle, etc...) : en effet, un des enjeux éducatifs est le développement de l'ensemble des ressources des élèves. La variation des ressources pour un même contenu offre des opportunités supplémentaires d'acquiescer ce contenu. Les entrées motivationnelles peuvent aussi être source de diversification : l'entrée des élèves dans l'activité ainsi que la dynamique des apprentissages dépendent de leur motivation. Les motivations singulières sont variées et évoluent dans le temps.

3. 2. Les modes de différenciation

Il est possible de distinguer deux modes de différenciation : la différenciation successive et la différenciation simultanée (MENESR, 2016). D'après Meirieu (1985)¹⁰, la différenciation

⁹ Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation. (2013). BO n° 30 du 25 juillet 2013.

¹⁰ In : Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (2016). « La différenciation pédagogique. »

successive consiste à « *utiliser successivement différents outils et différentes situations d'apprentissage de manière à ce que chaque élève ait le maximum de chances de trouver une méthode lui convenant* ». Ainsi, elle porte sur le fait d'avoir recours à une succession de situations d'apprentissage, de supports ou encore d'outils relativement variés pour que l'élève puisse trouver la manière de travailler qui lui convient le mieux. Elle permet donc de mettre à profit les intelligences multiples des élèves. La différenciation simultanée, quant à elle, s'intéresse plus particulièrement aux besoins momentanés des élèves. Les élèves travaillent ainsi au même moment sur des activités différentes. Il s'agit ainsi de « *distribuer à chaque élève un travail correspondant précisément, à un moment donné du programme, à ses besoins et à ses possibilités* » (Meirieu, 1985).

3. 3. Les types de différenciation

Feyfant (2016), en s'appuyant sur des auteurs tels que Meirieu, Przesmycki ou Caron, montre qu'il existe quatre dispositifs de différenciation pour répondre aux besoins des élèves :

- La différenciation des structures : il s'agit de l'organisation de la classe (géographie de la classe, types de regroupement, modalités de travail, outils de gestion du temps, etc...). Les élèves travaillent à partir de méthodes différenciées permettant à chacun de se développer de manière optimale.
- La différenciation des contenus d'apprentissage : l'enseignant propose des contenus d'apprentissage selon les caractéristiques, les difficultés et les besoins des élèves. Il s'agit de ce sur quoi la tâche va porter (varier le matériel didactique, le sujet, les savoirs en jeu, le niveau de complexité de la tâche, etc...).
- La différenciation des processus d'apprentissage : les objectifs donnés aux élèves sont les mêmes mais le cheminement est différent et adapté à leur rythme. Ce sont les moyens utilisés pour que les élèves comprennent les contenus visés (accompagnement / étayage, temps adapté, reformulation des consignes ou des questions, etc...). Les processus peuvent être orientés en fonction des centres d'intérêt et des motivations de l'élève.
- La différenciation des productions d'élèves : il s'agit du résultat de la tâche. C'est la manière dont l'élève va communiquer le résultat pour montrer ce qu'il a appris / compris (oral, débat, exposé, écrit, projet, création, variation des modalités et des critères d'évaluation, etc...). L'enseignant donne le choix des supports, des outils.

En plus de diversifier les activités, l'enseignant peut également diversifier les supports afin de favoriser l'atteinte des objectifs visés et donc d'augmenter les chances de réussite des élèves. En effet, le choix des supports est essentiel car il constitue l'étayage matériel des apprentissages. Un contenu qui apparaît à travers des supports variés peut également être l'occasion pour l'élève de prendre conscience de ce qui en fait l'unité, d'en saisir l'essence. Cette diversification permet aussi de conserver la motivation des élèves. Ainsi, pour pratiquer une pédagogie différenciée, il est nécessaire de diversifier et d'adapter aux besoins des élèves les méthodes d'apprentissages afin de les faire progresser et de les amener vers la réussite. Le fait de différencier va permettre à l'élève de développer son autonomie, d'enrichir ses interactions (sociales et cognitives), d'acquérir des compétences et de développer un sentiment de maîtrise et d'efficacité personnelle ; tout en maintenant leur désir d'apprendre et leur motivation (Przesmycki, 2004).

Chapitre 3. Les mathématiques : un axe favorable à l'étude des intelligences multiples

Cette dernière partie vise à apporter des éléments théoriques et didactiques portant sur l'un des axes d'étude de ma problématique. Il s'agit alors dans un premier temps de comprendre en quoi la résolution de problème constitue une démarche cognitive. Ainsi, un lien évident pourra être réalisé avec les neurosciences. Un second point mettra en évidence l'origine des difficultés des élèves en mathématiques et permettra ainsi de comprendre l'enjeu de la mise en place des intelligences multiples pour cette discipline.

1. La résolution de problème en tant que démarche cognitive

1.1. L'activité cognitive des élèves

Il est tout à fait possible de questionner la démarche de résolution de problèmes dans le champ des mathématiques par le prisme socioconstructiviste. Ce prisme vient considérer le processus de résolution de problèmes au sein d'une situation-problème comme une modalité pédagogique. En 2008, Verschaffel et De Corte ont mis en lumière l'approche cognitive qui vise à souligner dans un premier temps les processus de résolution de problèmes mais également leurs stratégies de résolution (métacognitives, heuristiques). Il est possible de constater que les problèmes mathématiques peuvent vite devenir le moteur de difficultés alors même que les éléments de connaissance primaires semblent d'ores et déjà en phase d'acquisition. Cela semble paradoxal puisque ces éléments de connaissances devraient jouer le rôle d'outil permettant de faciliter le processus. Comment la résolution de problèmes met-elle en lumière un certain nombre d'enjeux primordiaux d'un point de vue cognitif ?

De Corte et Verschaffel (2008) ont avancé l'idée que les élèves devaient apprendre à développer « *une démarche mentale qui requiert la maîtrise coordonnée de cinq catégories d'outils cognitifs* »¹¹. Dans un premier temps, les élèves doivent être en mesure de développer une base de connaissances spécifiques, de connaissances disciplinaires. Ces connaissances doivent être accessibles mais également organisées de manière cohérente et flexible. Elles doivent par ailleurs intégrer des faits, des algorithmes, des règles, des concepts mais également des symboles venant constituer « *la table des matières des mathématiques en tant que discipline* » (ibid.). Par la suite, les élèves doivent apprendre à maîtriser différentes stratégies de recherche lors d'une situation-problème. Cette maîtrise permet d'accroître de façon considérable les chances de trouver une solution aux problèmes rencontrés. Cela s'opère par une approche dite « *systématique de la tâche* ». Nous retrouvons également la maîtrise de connaissances telles que « *savoir observer, savoir être attentif, savoir gérer ses émotions, savoir utiliser ses mémoires, savoir raisonner, savoir comprendre et apprendre* » (ibid.) regroupées au travers de connaissances métacognitives. Ces connaissances sont relatives aux capacités qu'a un individu, à la validité des stratégies mises en œuvre et aux caractéristiques relatives aux tâches effectuées. Enfin, il existe des stratégies d'autorégulation mises en place : ces dernières impliquent l'affiliation de stratégies relatives aux différents processus cognitifs tels que l'autorégulation cognitive ou encore les processus cognitifs d'autorégulation motivationnelle ou conative. Selon Focant et Grégoire (2008), « *il existe quatre stratégies majeures d'autorégulation cognitive : la détermination du but, la planification, le contrôle et l'ajustement* ».

1. 2. Les stratégies et processus mobilisés dans l'activité de résolution de problème

Il est possible de distinguer deux types d'activités associées à la résolution du problème. Dans un premier temps, nous retrouvons l'activité qui cherche à modéliser et arithmétiser les différentes situations proposées avec pour finalité la résolution des différents problèmes. Le deuxième type d'activité vise à exercer des routines de résolution qui constituent des schémas de problèmes, pouvant aller jusqu'aux algorithmes (Fayol et al., 2005). Habituellement, c'est verbalement que sont posées ces différentes situations de problèmes. L'objectif est de pousser l'élève à mobiliser ses savoirs et savoir-faire, l'enjeu étant de retrouver la valeur exacte de ces inconnues. Pour ce faire, l'élève aura accès à une série d'informations incomplètes. Dans ce travail, c'est à la fois la complexité et l'interactivité des différentes compétences qu'il doit mobiliser qui sont à l'origine des difficultés dans l'exercice de résolution de problèmes. De

¹¹ In : Feyfant, A. (2015). « La résolution de problèmes de mathématiques au primaire ». Dossier de veille de l'IFÉ. N° 105. Lyon : ENS de Lyon.

façon paradoxale, les enseignants sont eux aussi désarmés dans cet exercice de compréhension des différents mécanismes métacognitifs et cognitifs qui se retrouvent en jeu.

La mise en œuvre d'une multitude de procédures et d'actions en lien avec la situation-problème permet la résolution d'un problème. Pour ce faire, les élèves doivent mettre en œuvre un certain nombre de savoir-faire acquis tout en interprétant la situation de la façon la plus cohérente possible. Si pour eux, il est impossible de faire une association du problème avec un second du même genre ou avec une procédure déjà connue, ces derniers vont construire un « *espace-problème* ». Cet espace va engendrer un espace de recherche qui va permettre aux élèves de tenter des essais de solution (Richard, 1997)¹². Selon Richard, il est possible de définir cet espace de recherche à partir de la description d'un état initial (il s'agit de la situation de départ), de l'objectif à atteindre (situation qui permet de résoudre le problème), des opérateurs (procédures à mettre en œuvre) et des contraintes liées à leur application.

Ainsi, cette démarche cognitive parfois complexe que constitue la résolution de problème entraîne parfois des difficultés mathématiques. A noter toutefois que les difficultés auxquelles certains élèves sont confrontés peuvent également provenir des activités mises en place ou des aides apportées par l'enseignant.

2. L'origine des difficultés des élèves en mathématiques

De nombreuses recherches ont été réalisées sur l'enseignement des mathématiques, notamment à des élèves en difficulté. Ces dernières se sont principalement axées sur deux aspects, à savoir l'identification des difficultés d'apprentissage des élèves et leur lien avec certains phénomènes du contrat didactique. Elles sont intéressantes puisqu'elles permettent de relever un certain nombre de caractéristiques susceptibles d'être observées en classe. Elles soulignent notamment l'existence de phénomènes de convergence, de seuil et de cumul qui participent souvent à l'accumulation des difficultés en mathématiques. Parmi celles-ci, Butlen, Charles-Pézarid et Masselot (2005) en citent quelques-unes relatives à l'ensemble des domaines qui composent cette discipline. Dans un premier temps, les élèves peuvent éprouver des difficultés pour capitaliser les savoirs et peuvent manquer de confiance en leurs anciennes connaissances. Les auteurs notent également que des carences au niveau des représentations mentales en lien avec un réinvestissement de connaissances peuvent apparaître, ce qui se traduit la plupart du temps par de grandes difficultés à identifier les enjeux d'apprentissage des situations proposées. Les

¹² In : Feyfant, A. (2015). « La résolution de problèmes de mathématiques au primaire ». Dossier de veille de l'IFÉ. N° 105. Lyon : ENS de Lyon.

élèves peuvent rencontrer des difficultés à s'adapter aux situations proposées et changer de point de vue, dû à un manque de flexibilité cognitive. Ces difficultés s'accompagnent souvent d'une recherche des règles mathématiques (voire de recettes). Enfin, des difficultés à réaliser des tâches complexes peuvent conduire à une demande de relation privilégiée à l'adulte. Cette dernière difficulté peut d'ailleurs favoriser l'instauration d'un cercle vicieux qui renforcerait les difficultés d'apprentissage des élèves. En effet, en venant régulièrement en aide aux élèves ne parvenant pas à accomplir les tâches prescrites, les enseignants sont souvent amenés à réduire leurs exigences en transformant les tâches initiales en tâches plus simples. Ainsi, « *les élèves les plus en difficulté ne sont alors pas confrontés aux mêmes activités que leur pairs* » (ibid.), ce qui modifie les apprentissages potentiels susceptibles d'être induits. A moyen terme, cette relation privilégiée avec l'enseignant a en effet pour résultat de maintenir les élèves dans leurs difficultés.

De plus, les résultats de ces recherches sur l'enseignement des mathématiques relèvent trois éléments susceptibles d'expliquer certaines difficultés rencontrées par les élèves, notamment en éducation prioritaire. Le premier serait en lien avec une « *absence d'identification des enjeux d'enseignement par les élèves sur leurs apprentissages potentiels au quotidien* » (Butlen, Charles-Pézarid et Masselot, 2005) renforcée par les limites d'interventions de la part des enseignants pour les aider à combler ce manque. Dans un second temps, ces difficultés peuvent être dues à une pratique enseignante confortée par des injonctions : cette pratique tendrait à privilégier une stratégie de remédiation (dispositifs dont l'enjeu est de combler les manques et lacunes des élèves en difficulté) alors qu'il s'agirait de favoriser des cheminements cognitifs qui seraient mieux adaptés aux difficultés rencontrées. Enfin, la nature des aides fournies par l'enseignant pourrait également freiner la réussite des élèves en difficulté en mathématique : il s'agit en effet de dépasser cette tension qui existe entre le recours aux aides procédurales axées vers la résolution de tâches et le recours aux aides constructives (ou aides « conceptuelles ») favorisant l'apprentissage des élèves.

Ces éléments de recherche soulignent ainsi la nécessité de mettre en place une pédagogie qui répondent aux capacités cognitives des élèves et qui favorisent leur apprentissage. En effet, il ne s'agit pas de fournir aux élèves des aides procédurales qui figeraient les difficultés des élèves mais bien des aides conceptuelles qui permettent aux élèves en difficulté de progresser à leur rythme et de construire eux-mêmes le savoir. Cela peut passer, comme évoqué précédemment, par la prise en compte des intelligences multiples par le biais d'une pédagogie différenciée.

PARTIE 2. DE LA THÉORIE A LA PRATIQUE : LES INTELLIGENCES MULTIPLES EN MATHÉMATIQUES

I. Présentation de la problématique et des hypothèses de recherche

I. 1. Explicitation de la problématique retenue

Ces différentes lectures m'ont permis de dégager la problématique suivante : **En quoi la théorie des intelligences multiples explique-t-elle les difficultés des élèves de cycle 3 en mathématiques et quelle différenciation pédagogique mettre en place pour les vaincre ?**

Cette problématique est construite en deux parties, la première concernant la dimension « comprendre » et la seconde la dimension « agir ». Cependant, elles sont indissociables puisque les réponses apportées au premier point seront au service du deuxième. Concernant la première partie de la question, il s'agit de comprendre en quoi certains profils d'apprentissage peuvent générer des difficultés dans la discipline des mathématiques. Autrement dit, il s'agit de comprendre quels facteurs liés à la fois à l'activité proposée et au profil de l'élève auraient un impact sur la réussite de celui-ci. En effet, les ouvrages et articles en psychologie cognitive montrent que l'enseignement ordinaire ne rend pas forcément compte des capacités de chaque élève et que, selon la nature des activités et les supports mis à disposition des élèves, ces derniers seraient plus ou moins en capacité de réaliser l'activité. Les données empiriques qui seront ainsi collectées permettront ensuite, en s'appuyant sur la pédagogie différenciée, de voir dans quelle mesure ces difficultés peuvent être surpassées.

I. 2. Délimitation de l'objet d'étude et des pistes explorées

Dans l'objectif de préciser ma problématique et de lui donner plus d'intérêt, j'ai d'abord fait le choix de délimiter le domaine disciplinaire. En effet, m'orientant vers des observations et un recueil de données de type qualitatif, il paraît plus judicieux de s'intéresser qu'à une seule discipline. C'est donc à la suite de mes lectures que j'ai choisi les mathématiques puisqu'il s'agit d'un des domaines où les écarts entre les élèves sont nettement visibles. De plus, ce choix est judicieux puisque j'ai montré auparavant que les deux types d'intelligences les plus développées étaient de type linguistique et logico-mathématique. Mon choix s'est également fait en lien avec les domaines que j'enseigne à mes élèves. D'autre part, j'ai choisi de restreindre mon champ de recherche en me basant sur une minorité d'élèves. En effet, étant professeur des écoles fonctionnaire stagiaire, il est complexe de prendre en considération l'ensemble de la classe pour mener des observations ou autres types de recueil de données. Avec un public restreint, mes observations seront d'autant plus simples et mon analyse d'autant plus précise et

de qualité. C'est pour cette dernière raison que j'ai choisi de me focaliser sur deux élèves en réussite en mathématiques et trois autres élèves avec de grandes difficultés. Des indicateurs ont permis de mettre en évidence les facilités ou les difficultés de ces cinq élèves, point sur lequel je reviendrais par la suite.

I. 3. Hypothèses de travail et postulats

I. 3. 1. Comprendre les difficultés des élèves en mathématiques

Hypothèse 1 - Les élèves ont des profils d'apprentissage unique : chacun utilise des stratégies différentes et détient des formes d'intelligence qui lui sont propres. Pour approfondir cette première hypothèse retenue, les élèves auraient chacun leur propre profil déterminé par une ou plusieurs formes d'intelligences dominantes. Ainsi, les stratégies qu'ils utilisent ne tiendraient pas compte de la nature de l'activité ; la compréhension et la mémorisation d'un élève seraient différentes pour les mêmes notions mathématiques enseignées. De même, l'intérêt porté à l'activité et la motivation de l'élève seraient différents.

Hypothèse 2 - Tous les élèves sont capables d'apprendre et de progresser. Les difficultés rencontrées par les élèves en mathématiques sont en lien avec la nature de l'activité et les supports utilisés par l'enseignant. En effet, un élève qui a des difficultés à s'imprégner et à comprendre une notion en mathématiques peut très bien s'en saisir dès lors que ce dernier se voit proposer une activité faisant appel à un ou des type(s) d'intelligence(s) particulier(s). Par exemple, un élève à qui nous donnons une activité sollicitant une intelligence logicomathématiques développée (une résolution de problème avec d'importantes données à trier) peut se trouver en difficulté, tout comme il peut parvenir à comprendre la même notion si nous en venons à lui proposer de la manipulation avec des objets physiques.

I. 3. 2. Agir pour vaincre les difficultés des élèves en mathématiques

Hypothèse 1 - Le profilage des élèves et la mise en place d'une pédagogie prenant en compte la théorie des intelligences multiples sont une solution pour agir sur les difficultés des élèves. Par exemple, si nous proposons une activité privilégiant le visuel, un élève ayant l'intelligence visuo-spatiale développée sera moins en difficulté que si on lui propose une activité logicomathématique.

Hypothèse 2 - Varier les entrées et les méthodes d'apprentissage permet d'élargir le champ des possibles / d'étendre le répertoire méthodologique des élèves et permet donc de développer les autres formes d'intelligence. Les élèves réussissent mieux à l'école et développent davantage

de compétences. C'est également pour cette raison que l'enseignant ne doit pas privilégier les deux intelligences linguistique et logico-mathématique. En effet, à l'inverse des élèves en difficulté, les élèves ayant un bon niveau vont peut-être rencontrer des difficultés lorsqu'on leur présentera des activités sollicitant une intelligence plus rarement sollicitée (intelligence musicale, interpersonnelle, etc...).

II. Méthodologie et techniques d'investigation

II. 1. Présentation du champ d'observation et de sa pertinence vis-à-vis du type de recherche menée

La recherche que j'ai réalisée est une recherche de type ethnographique (Diop Sall, 2018) : en effet, il s'agit d'une démarche construite autour d'une problématique et d'une méthodologie de recherche visant à recueillir des données reposant sur une confrontation théorique. Pour cette recherche, j'ai de ce fait un statut d'observateur direct puisqu'il s'agit d'observer directement le comportement des élèves dans un environnement donné qui est l'école. Etant professeur fonctionnaire stagiaire en CM2 à l'école Lamartine-Jenner à Lille, j'ai donc saisi ma classe comptant vingt-quatre élèves comme terrain de recherche. Pour présenter de manière succincte mon école, celle-ci se situe dans le Vieux-Lille et regroupe à la fois les classes maternelles et les classes élémentaires. Par ailleurs, elle ne fait pas partie d'un réseau d'éducation prioritaire. Ce choix présente plusieurs enjeux et intérêts. Etant donné que mon objet d'étude nécessite de bien connaître les élèves et d'identifier leurs capacités, il aurait été beaucoup moins judicieux de réaliser cette recherche sur un autre terrain. Cette recherche se réalisant sur une partie importante de l'année, il était donc nécessaire de disposer d'un terrain de manière permanente. De plus, ma recherche en elle-même ainsi que ses résultats constitueront un support sur lequel je pourrais m'appuyer afin de mieux connaître mes élèves et de les faire progresser au mieux.

II. 2. Quel recueil de données et quel mode de décryptage ?

Pour répondre à ma problématique, j'ai choisi d'opérer un recueil de données de type qualitatif. De plus, mon travail de recherche étant orienté vers l'observation des stratégies d'apprentissage et de réalisation de tâches des élèves, différentes méthodes de recueil de données ont été sélectionnées : le questionnaire fermé, l'observation en m'appuyant sur un journal de bord ainsi que sur la prise de photographies, le recueil de productions d'élèves et l'entretien métacognitif.

II. 2. 1. Le questionnaire pour déterminer les intelligences dominantes des élèves

Tout d'abord, mon travail de recherche consistait à déterminer les intelligences dominantes des élèves. En règle générale, le profilage permet de mettre en évidence les capacités et les faiblesses de chacun mais nécessite un certain temps et doit être réalisé sur plusieurs semaines. Pour cela, différentes méthodes et outils peuvent être utilisés. En ce qui me concerne, j'ai choisi de me limiter au choix du questionnaire de type fermé en raison des contraintes de temps mais également pour des raisons pratiques, point sur lequel je reviendrai dans la partie abordant les limites de ma recherche. Cette méthode permet d'apporter des informations déterminantes à travers une série d'énoncés variés. Le questionnaire que j'ai choisi de faire remplir aux élèves de ma classe est tiré de l'ouvrage « Vaincre les difficultés scolaires. Utilisez les intelligences multiples » rédigé par Keymeulen (2018) et comprend une série de quatre-vingts énoncés sous forme de phrases relativement courtes (*cf. annexe 1*). De plus, selon l'auteur de cet ouvrage, ce questionnaire est adapté à des élèves de cycle 3. J'ai tout de même pris le soin de lire chacune des phrases afin de m'assurer que celles-ci soient compréhensibles par la majorité des élèves. Bien évidemment, pour les élèves ayant des difficultés liées à une carence en vocabulaire, certains mots ont pu être difficiles à comprendre, comme c'est le cas pour le mot « coordination ». Le nombre d'énoncés étant important, celles-ci n'ont pas pu être lues collectivement en classe ; de ce fait, j'ai insisté pour que les élèves qui ne comprenaient pas certains mots me sollicitent ou demandent la signification à un de leurs camarades. Les élèves ont disposé d'une trentaine de minutes pour y répondre puis les questionnaires ont finalement été ramassés. L'analyse de cet outil a pu par la suite être réalisée grâce au tableau qui se trouve à la fin du questionnaire (*cf. annexe 1*) et qui associe le numéro de chaque énoncé à un type d'intelligence précis. Je vais donc dans un premier temps repérer dans le tableau les numéros des énoncés cochés par les élèves, puis attribuer un score sur dix pour chacune des intelligences. L'intelligence qui aura obtenu le meilleur score sera celle jugée la plus développée pour l'élève en question. Ce moyen d'obtenir l'intelligence dominante d'un élève est bien sûr critiquable, point sur lequel je reviendrai. Afin de présenter les données de manière lisible et pourvoir les analyser, j'ai finalement fait le choix de concevoir un diagramme circulaire représentant le pourcentage des intelligences dominantes de la classe ainsi qu'un graphique de type « radar » pour les cinq élèves sur lesquels je me suis centrée, graphique qui représente quant à lui le niveau de développement de chacune des formes d'intelligence.

II. 2. 2. L'observation, le recueil de productions et l'entretien métacognitif pour rendre compte de l'activité cognitive et des capacités de l'élève

Il s'agissait dans un second temps de penser aux différentes manières de recueillir des traces sur les activités des élèves et de parvenir à en inférer l'activité cognitive de ces derniers. J'ai pour cela dans un premier temps tenu un journal de bord me permettant de noter les observations effectuées au cours des activités mathématiques pour chacun des cinq élèves. Cet outil est important puisqu'il permet de prendre des notes (sous forme de brouillon pour ma part) sur des éléments éphémères que l'enseignant ne mémorise pas à long terme. Ces observations se sont principalement centrées sur les stratégies de résolution de tâche des élèves, leur degré d'investissement ainsi que les outils et supports utilisés. Un des outils complémentaires a été l'appareil photo : des photographies ont en effet été prises au moment où les élèves réalisaient la tâche afin, d'une part d'obtenir des informations complémentaires à mes observations, d'autre part, de garder une trace des écrits éphémères tels que les essais sur ardoise ou encore les éléments qui ont été effacés ou gribouillés. En effet, mon travail de recherche doit être rigoureux et demande à recueillir l'ensemble des données afin de comprendre ce qu'il se passe dans la tête des élèves pour pouvoir par la suite analyser au mieux leurs stratégies, le but étant de comprendre leurs difficultés pour pouvoir agir dessus.

Avec un objectif similaire, c'est également pour cette raison que j'ai choisi d'effectuer des entretiens métacognitifs afin de repérer la méta-pensée de chacun des cinq élèves. Ces entretiens ont eu lieu suite aux activités mathématiques que j'ai choisi d'analyser afin que les élèves verbalisent sur ce qu'ils ont fait et sur ce qu'ils avaient en tête à ce moment précis de la résolution de problème. Pendant que j'enregistrais avec l'application dictaphone de mon téléphone, les autres élèves continuaient la tâche ou étaient en activité autonome sur leur plan de travail, ce qui m'a permis de me concentrer pleinement sur l'enregistrement et sur les questions pour guider les élèves qui avaient du mal à s'exprimer. Ces enregistrements sont très courts mais m'ont tout de même permis de comprendre davantage tout ce que les élèves avaient écrit. En effet, l'origine et le choix de certaines données ou certains calculs n'était pas forcément explicite pour moi. Une des limites de ce recueil de données a tout de même été le fait qu'il fallait être rapide. Les enregistrements sont de ce fait assez courts mais sont tout de même pertinents. Ainsi, pour la partie analyse, une retranscription de ces derniers sous forme de verbatims va me permettre d'analyser encore plus précisément les stratégies de résolution de tâche de ces élèves. Enfin, pour des raisons évidentes, les productions écrites des élèves ont été recueillies afin d'exemplifier mes propos et donner plus de sens à mon travail de recherche et d'analyse.

PARTIE 3. PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS

I. Résolution de la situation-problème de référence sur la notion de multiplication

La première étape de ma recherche a consisté à proposer aux élèves une situation-problème sollicitant principalement l'intelligence logico-mathématique, intelligence souvent sollicitée en mathématiques. Pour la réalisation de cette séance portant sur la notion de multiplication, je me suis appuyée sur l'activité provenant du guide pédagogique « 1, 2, 3 Parcours » de l'édition MDI (cf. annexe 2).

I. 1. Analyse a priori de la tâche proposée

En analysant plus finement cette activité, nous pouvons voir que celle-ci sollicite davantage l'intelligence logico-mathématique. En effet, cette activité relève d'une situation-problème qui consiste à repérer et à mettre en lien les différentes données mathématiques, de manière abstraite. Il s'agit pour les élèves d'analyser une situation et de tenir un raisonnement logique. Cela est notamment renforcé par la présence de tableaux de données. Voici ci-dessous une description de la tâche proposée aux élèves :

Notion : La multiplication

Aménagement matériel : Les élèves réalisent la tâche individuellement. L'enseignant met à disposition de chaque élève le plan d'un zoo présentant différents enclos (zèbres, lions, girafes...) en quantités différentes ainsi qu'un document indiquant la quantité de nourriture mangée par chaque animal. Les élèves utilisent les outils qu'ils souhaitent.

But de la tâche : Les élèves doivent calculer la quantité de nourriture qu'il faut acheter pour chaque enclos en effectuant les multiplications adéquates.

Critère(s) de réussite : Les élèves ont utilisé une des opérations de base qui est la multiplication. Ils ont été capables de dire combien de quantité de nourriture il fallait pour chaque enclos.

Opérations à effectuer : Par exemple, pour l'enclos des girafes, les élèves multiplient les 52 girafes par les 13 kg de nourriture quotidienne. Concernant les données de la situation-problème :

- Le nombre de chiffres au multiplicateur : multiplication à un, deux ou trois chiffres au multiplicateur, la technique opératoire faisant souvent plus sens lorsqu'il s'agit de multiplier un nombre par un chiffre pour les élèves en difficulté.
- La nature du nombre à multiplier : certaines multiplications sont des multiplications de multiples de 10.
- Les retenues : Certaines multiplications ne nécessitent pas de retenues, d'autres nécessitent l'utilisation de retenues.

Pour maîtriser la technique opératoire de la multiplication de nombres entiers, il s'agit de comprendre et maîtriser plusieurs éléments tels que la numération positionnelle, le sens de l'opération arithmétique à effectuer, les symboles utilisés ainsi que les propriétés liées aux opérations et à l'algorithme. Concernant les difficultés pouvant être rencontrées, que j'ai

d'ailleurs intégrées à ma fiche de préparation (*cf. annexe 3*), ces dernières peuvent être d'ordre différent : elles peuvent aussi bien porter sur la traduction du problème que sur la technique opératoire de la multiplication. Durant cette activité, j'ai laissé les élèves réaliser la tâche de manière individuelle afin de ne pas les induire sur des pistes qu'ils n'auraient pas réussies à trouver seul. Le fait de les laisser en autonomie m'a permis d'observer par la suite les difficultés réelles de certains élèves. De plus, l'avantage de laisser les élèves réaliser seul la tâche m'a permis de pointer les difficultés, contrairement à un travail en binôme pour lequel les élèves en difficulté se seraient appuyés sur le raisonnement de leur camarade.

I. 2. Analyse a posteriori et difficultés des élèves relevées

Les outils méthodologiques sélectionnés pour cette séance (observations, recueil de productions, photographies, entretiens métacognitifs) m'ont permis de recueillir plusieurs éléments de données que je vais à présent analyser. Comme expliqué dans la partie présentant la méthodologie, cette activité m'a permis de sélectionner cinq élèves qui constitueront mon public d'étude, l'objectif étant de faciliter et d'affiner la présentation et l'analyse de mes résultats, notamment en creusant davantage du côté de la dimension cognitive.

I. 2. 1. Une situation-problème qui sollicite l'intelligence logico-mathématique

Dans un premier temps, nous allons nous intéresser aux productions écrites (*cf. annexes 4 et 5*) et verbatims d'E. et Z.. Pour répondre à la consigne, qui pour rappel est la suivante « **Calculer la quantité de nourriture qu'il faut acheter pour chaque enclos en effectuant les calculs sur votre feuille** », il est nécessaire de mettre en place un certain nombre de procédures en lien avec la situation-problème faisant appel à différents savoirs et savoir-faire acquis précédemment durant leur scolarité. Cependant, la mobilisation de ces savoir-faire acquis ultérieurement demande au préalable une acquisition et une compréhension cohérente du problème posé. En ce qui concerne désormais les processus de résolution de tâche, E. et Z. ont uniquement utilisé comme support une feuille à carreaux. Au vu de l'inexistence de ratures et de la facilité à entrer dans l'activité, il est tout à fait possible d'imaginer que ces élèves ont effectué une association de problème avec un second déjà rencontré par le passé. En effet, lorsqu'un élève est confronté à un nouveau problème, ce dernier rentre dans une phase « *d'essai de solutions* », il cherche à comprendre et à résoudre le problème de manière à faire face aux obstacles. E. et Z. ne semblent avoir rencontré aucun obstacle épistémologique, le processus de résolution de ce type de problème semble avoir été acquis ultérieurement. Lorsque nous observons les productions écrites de ces deux élèves, cela se confirme par le fait qu'ils ont

su traduire la consigne de telle sorte à mobiliser l'opération de la multiplication. Cela signifie qu'ils ont effectivement bien interprété la consigne et les différents éléments du problème. De même, ces derniers ont été capables de mobiliser les bonnes données au sein des multiplications afin de répondre à la consigne.

Figure 2. Extrait de la production d'E.

Figure 3. Extrait de la production de Z.

Par exemple, ils ont tous les deux multiplié le nombre d'éléphants dans l'enclos (12) par la quantité de foin nécessaire pour un éléphant (225 kg). Nous pouvons donc en conclure qu'E. et Z. ont effectivement compris la nature du problème, ce qui leur a été demandé.

« Donc les éléphants, donc j'ai vu ... j'ai pris les éléphants, il y avait euh ... 225 kilos de foin je veux 12 éléphants donc j'ai fait 12 fois 225 ça a donné 2700 kilos pour le foin pour les éléphants et après j'ai fait pareil pour tous. Il y en a que j'ai calculé de tête. »

Figure 4. Entretien métacognitif d'E. à propos de la situation.

La retranscription de l'entretien métacognitif confirme bien l'analyse précédemment effectuée concernant E. : lorsqu'E. dit « il y avait [...] 225 Kg de foin, je vois 12 éléphants donc j'ai fait 12 fois 225 », ce dernier confirme par ses propos mon analyse. En effet, il a parfaitement assimilé la consigne, les éléments lui permettant de résoudre le problème et la stratégie adéquate pour trouver l'élément de résolution. Dans un deuxième temps, nous constatons que les calculs ont bien été posés, ce qui suppose une bonne maîtrise de l'algorithme de la multiplication de la part d'E.. De plus, ce dernier énonce : « il y en a que j'ai calculé de tête ». En effet, nous pouvons remarquer dans sa production qu'E. a procédé au calcul mental pour certaines multiplications. Cela montre alors qu'il a intériorisé des faits numériques, notamment liés à la

multiplication par des nombre entier à un chiffre (23×4) ou liés à la multiplication de multiples de 10 (100×94).

« Bah moi j'ai utilisé la multiplication et du coup j'ai fait par exemple pour les éléphants par exemple ils étaient 12 et ils mangeaient 225 kilogrammes de foin et du coup j'ai fait 12×225 est égal à $225 \times 10 + 225 \times 2$ du coup $225 \times 10 = 2250$ et $225 \times 2 = 450$ en tout. » « Pourquoi ici tu as mis $10 + 2$? » « En fait on fait $225 \times 10 + 225 \times 2$ » « Et pour les autres ? » « J'ai fait à peu près de la même manière, j'ai mis des moins là à la place des plus, là j'ai fait 224×2 et là j'ai fait $2 \times 34 \times 2$. En fait j'ai regardé combien ils mangeaient et combien ils étaient et j'ai fait combien ils étaient fois leur nombre de gramme et de kilos. »

Figure 5. Entretien métacognitif de Z. à propos de la situation multiplicative

Pour Z., les verbatims ci-dessus soulignent bien dans un premier temps que l'élève a immédiatement assimilé la tâche à l'utilisation de l'opération de multiplication. De même, la mobilisation des bonnes données est confirmée par la phrase « j'ai regardé combien ils mangeaient et combien ils étaient et j'ai fait combien ils étaient fois leur nombre de gramme et de kilos », ce qui montre également que l'élève a été capable de traduire mathématiquement le problème. Cependant, contrairement à E., cet élève n'a pas eu recours à la technique opératoire de la multiplication. En effet, comme nous pouvons le constater sur sa production avec le calcul « $12 \times 225 = 225 \times (10 + 2) = 225 \times 10 + 225 \times 2 = 450$ » et comme énoncé dans son entretien, Z. a mobilisé la décomposition additive et soustractive afin de lui faciliter la tâche de résolution de la multiplication en ayant recours au calcul réfléchi, et donc sans poser la multiplication. Nous pouvons néanmoins remarquer que cette procédure a engendré quelques erreurs de calcul, notamment « $7 \times 124 = 2 \times 124 \times 2 \times 2$ » : l'élève a en effet eu des difficultés à décomposer le chiffre 7, ce qui débouche de ce fait sur un résultat étonné. Cependant, nous pouvons voir à travers la production de manière générale, d'ailleurs confirmé par les propos de ce dernier, que cet élève a compris le principe de décomposition, élément qui sous-tend l'algorithme de la multiplication.

1. 2. 2. Les difficultés liées à la technique opératoire de la multiplication

Si nous nous intéressons maintenant aux productions de C. et Y. (cf. annexes 6 et 8), nous pouvons voir que ces dernières ont rencontré des difficultés puisqu'elles n'ont pas trouvé les résultats attendus. En effet, la tâche proposée aux élèves demande à la fois une bonne compréhension de la situation-problème, une compréhension des notions qui sont en jeu pour répondre à la consigne mais également une bonne maîtrise de la technique opératoire de la multiplication. Ici, les élèves ont dans un premier temps réussi à interpréter de manière cohérente la situation puisque les données mobilisées correspondent bien à ce qui est attendu :

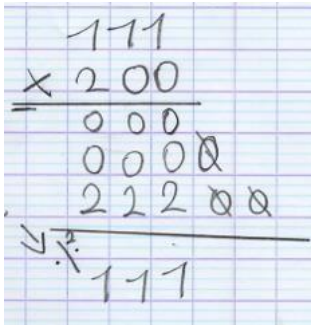
par exemple, elles ont toutes les deux fait le lien entre les 12 éléphants présents dans l'enclos et les 225 kilogrammes de foin nécessaires pour nourrir un éléphant. De même, ces dernières ont été capables de mettre en œuvre des savoirs liés à l'association de l'opération de multiplication à ce type de problème : elles ont de ce fait réussi à traduire mathématiquement la situation-problème posé.

Cependant, bien que ces élèves aient toutes les deux interprété de manière cohérente la situation et associé cette dernière à la bonne opération, elles ont utilisé des stratégies de recherche différentes. Ces stratégies de recherche visent à augmenter de manière significative la probabilité de trouver les solutions attendues en induisant une approche systématique de la tâche :

« Là y'avait pour un éléphant, dans le zoo y'avait des éléphants et fallait calculer la nourriture. J'ai fait les ibis et les émeus ensemble du coup ça faisait $94 + 17$ qui fait 111. Après j'ai calculé la nourriture : 100 grammes + 100 grammes de graine qui fait 200 graines et après j'ai calculé 111×200 qui fait ... » « Toi tu as trouvé 111, est-ce que c'est possible ? » « Euh nan » « Alors pourquoi tu as mis divisé par 2 là ? » « Parce que j'ai calculé les deux oiseaux ensemble pour aller plus vite, parce que les ibis et émeus mangeaient la même quantité de graines » « Et ici pourquoi tu as mis des 0 ? » « Bah parce que j'ai fait 11×200 et 200 égal deux zéros, enfin il y a trois chiffres », « Pourquoi tu les mets à part ? » « Parce qu'on ne les calcule pas les 0 » « Et pour les autres animaux, comment tu as fait ? » « Pour les girafes, j'ai fait $52 \times 23 = 52$ girafes et 23 kg de nourriture qui fait 106 g. J'ai fait 3×2 qui fait 6 et 2×5 qui fait 10 ».

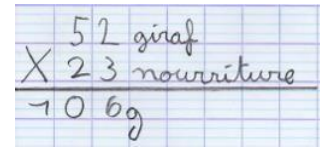
Figure 6. Entretien métacognitif de C. à propos de la situation multiplicative

C. a choisit dans un premier temps de s'intéresser aux ibis et aux émeus. Comme elle le soulève dans son entretien, ce choix a été réalisé dû à la similitude liée à la quantité de nourriture nécessaire qui était égale à 100 grammes de graines. Cette élève a ainsi additionné le nombre d'ibis et d'émeus « ça faisait $94 + 17$ qui fait 111 » puis la quantité de graine pour un ibis et un émeu « j'ai calculé la nourriture : 100 grammes + 100 grammes de graines qui fait 200 graines ». Elle a ensuite procédé à une multiplication « après j'ai calculé 111×200 » pour laquelle elle a trouvé 222 qu'elle a divisé en deux pour séparer de nouveau les deux types d'oiseaux. Cette première étape en lien avec sa stratégie de raisonnement est intéressante et laisse apparaître deux points importants. D'une part, l'élève procède à un assemblage « pour aller plus vite » ; cette procédure aurait fonctionné si le nombre d'ibis et d'émeus était commun. Cette stratégie fait peut-être référence à une situation qu'elle a déjà rencontré pour laquelle il était possible de procéder de cette manière et qu'elle a transféré à cette activité. Dans un second temps, nous pouvons constater en observant la production que l'élève ne maîtrise par la



technique opératoire de la multiplication de nombres à plusieurs chiffres. Cette analyse est renforcée par le discours tenu « parce qu'on ne les calcule pas les 0 » : elle ignore ainsi la présence des 0 et multiplie comme avec un seul chiffre. Elle n'assimile pas le 2 à deux centaines mais à 2, les 0 ne valant rien pour elle. De plus, cette difficulté liée à la maîtrise de l'algorithme se conforte pour les autres

multiplications posées ($52 \times 23 = 106$). Cette élève ne tient pas compte de la valeur positionnelle des chiffres dans la multiplication, elle multiplie comme s'il s'agissait d'une deuxième multiplication à un chiffre.



« J'ai mis les 200 douze fois parce qu'il y a 12 éléphants et j'ai fait $200 + 200 = 400$ puis j'ai continué ici pour avoir 1060 » « Et pourquoi tu as choisi le nombre 200, pourtant la quantité de nourriture pour les éléphants n'est pas 200kg ? » « Nan c'est 225 mais comme c'était proche de 200 j'ai fait 200 pour pouvoir faire $200 + 200$ » « Pourquoi tu fais des arbres ? » « Parce que je sais faire que comme ça » « Et ici ? » « J'ai écrit en premier les 19 et après j'ai fait $19 + 19 = 28$. » « Pourquoi tu as aussi posé des multiplications ici [montre la feuille à carreaux] ? » « Quand j'avais fini j'ai fait les multiplications pour mettre les résultats ».

Figure 7. Entretien métacognitif de Y. à propos de la situation multiplicative

En ce qui concerne Y., cette dernière est dans un premier temps entrée dans l'activité en utilisant son cahier de recherche et en effectuant des dénombrements à l'aide d'arbres (cf. annexe 7). Cette procédure enseignée et utilisée lors des années précédentes lui permet d'associer une multiplication à sa décomposition, l'objectif étant de trouver le résultat en utilisant l'addition itérée.

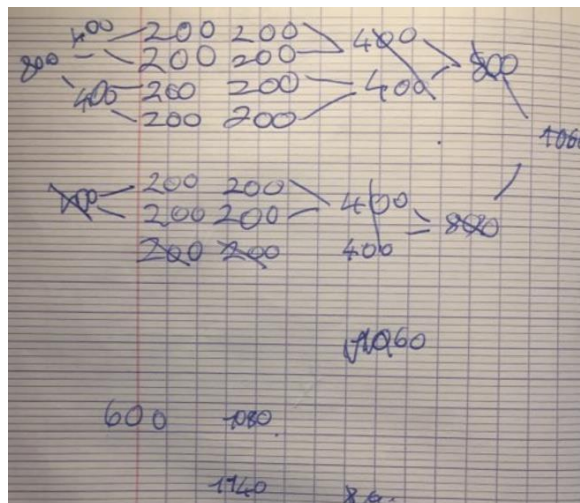


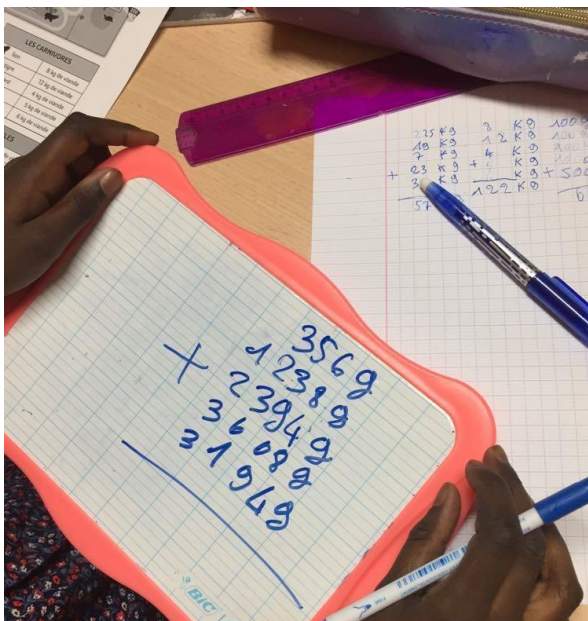
Figure 8. Traces des recherches de Y. dans son cahier de recherche.

Si nous nous intéressons à la première page de son cahier de recherche, nous pouvons voir à l'aide des indications présentes lors de son entretien que Y. a tenté de trouver le résultat de la multiplication de 12 par 125 qui correspond à la quantité de nourriture nécessaire aux éléphants. Cette dernière a donc procédé à une addition répétée de 12×200 car 225 « c'était proche de 200 ». En effet, elle a préféré arrondir le nombre à 200 afin de pouvoir additionner plus facilement par la suite. De plus, des erreurs de calcul sont commises comme par exemple $800 + 800 = 1060$ ce qui engendre un résultat également erroné (1140) dû non seulement aux erreurs de calcul mais également à la seule prise en compte du 200×12 . En effet, la deuxième partie de la multiplication, à savoir 25×12 n'apparaît pas dans sa recherche. Enfin, Y. a reporté les résultats en posant les multiplications sur sa feuille. Cette procédure montre d'une part que l'élève a besoin de temps pour résoudre ce type de situation-problème et d'autre part, qu'elle rencontre des difficultés liées à la maîtrise de la technique opératoire de la multiplication « parce que je sais faire que comme ça ».

Ainsi, nous pouvons constater que malgré l'utilisation de différentes procédures, ces deux élèves ont éprouvé des difficultés à capitaliser leurs savoirs et à mobiliser leurs anciennes connaissances disciplinaires.

1. 2. 3. Les difficultés liées à la traduction mathématique de la situation-problème

Enfin, certaines difficultés rencontrées par les élèves peuvent être liées à la traduction mathématique de la situation-problème, ce qui demande d'envisager des procédures en construisant « un espace-problème ». Il s'agit en effet, lorsque la situation-problème ne peut



être associée à aucune situation du même type ou déjà connue de l'élève, de mener une réflexion en tentant de trouver des solutions pour y faire face. Ainsi, concernant N. (cf. annexe 9), cette élève a immédiatement été confrontée à des obstacles épistémologiques liés à la compréhension de l'énoncé de la situation-problème. Elle a donc durant un long moment tenté de réfléchir aux calculs qu'elle pourrait effectuer pour répondre au problème. L'ardoise a finalement été utilisée, outil qui a servi à poser plusieurs additions.

Figure 9. Recherches sur ardoise de N..

Les additions, d'ailleurs repris sur sa production, ont été effectuées dans le but de trouver « une réponse de tout ce qu'ils [les animaux] vont manger » :

J'ai fait le résultat de tout ça [montre le premier tableau concernant les herbivores], j'ai tout fait ça et j'ai trouvé une réponse de tout ce qu'ils vont manger, j'ai fait tous les kilos de foin » « Pourquoi tu as fait ça ? » « ... Pour trouver toute la nourriture qu'ils vont manger, pour qu'on voit tout ce qu'ils mangent les animaux. J'ai écrit tout ici, après j'ai trouvé la réponse euh... ici ».

Figure 10. Entretien métacognitif de N. à propos de la situation multiplicative

En effet, comme nous pouvons le voir dans son discours, par le biais de l'addition posée, l'élève a calculé la quantité de nourriture nécessaire pour les animaux appartenant à la même catégorie (présents dans un même tableau). Cela peut être dû à la non-compréhension du terme « enclos » présent dans la consigne. En effet, le terme enclos a sûrement fait référence pour elle aux animaux regroupés au sein d'un même tableau. De ce fait, toutes les données présentes sur le support n'ont pas été prises en compte, notamment le nombre d'animaux présents dans chaque enclos. L'objectif de la tâche proposée étant de voir si l'élève maîtrise l'algorithme de la multiplication, cet obstacle lié à la traduction de la situation-mathématique en calcul n'a pas permis à N. de mobiliser l'opération de multiplication.

I. 2. 4. Qu'est-ce que cette situation-problème nous apprend sur les difficultés élèves ?

Cette première situation-problème servant d'activité de référence pour introduire par la suite les intelligences multiples au sein des activités, qui rappelons-le sollicitait davantage l'intelligence logicomathématique, a permis de faire émerger plusieurs points. Dans un premier temps, nous pouvons constater que certains élèves sont parvenus grâce à leur(s) stratégie(s) de recherche à obtenir les résultats attendus en utilisant la multiplication : c'est le cas notamment d'E. et de Z.. Ces derniers ont été capables de mobiliser leurs anciennes connaissances afin d'une part, d'identifier ce qui était attendu d'eux à travers la consigne et le support distribué, notamment en transférant ce type de situation-problème à une situation déjà connue, et d'autre part, de traduire la situation en calcul, ici en utilisant la multiplication. Ces premières analyses permettent donc de mettre en évidence le fait que certains élèves ne rencontrent pas d'obstacles face à une situation sollicitant principalement l'intelligence logicomathématique. En revanche, comme pour C., Y. et N., certains élèves, confrontés à une situation-problème dont la stratégie de résolution demande de s'appuyer sur leur intelligence logicomathématique, peuvent rencontrer des difficultés de natures diverses. Ces difficultés peuvent être dues à la nature du support proposé, à la traduction du problème en calcul ou

encore à la non-maîtrise / mauvais maîtrise de l'algorithme de la multiplication. Il s'agit alors de comprendre en quoi la théorie des intelligences multiples pourrait être liée à ces difficultés.

II. Déterminer les intelligences dominantes des élèves

Pour relier les résultats de cette première activité aux intelligences multiples, des données empiriques permettant de déterminer les intelligences dominantes des élèves ont pu être recueillies grâce à l'outil du questionnaire. Comme expliqué précédemment, ce questionnaire a été rempli par tous les élèves et les résultats obtenus m'ont permis de construire un graphique représentant le pourcentage des intelligences dominantes dans la classe.

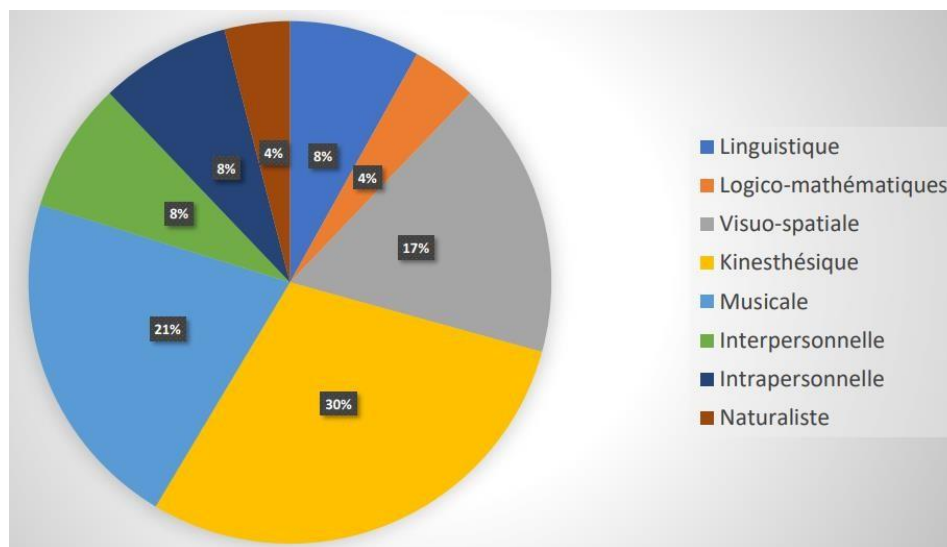
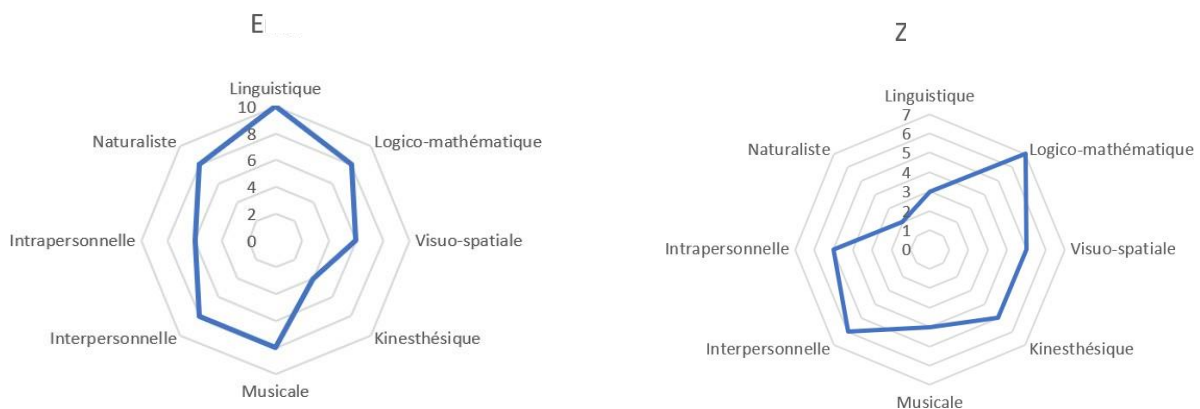


Figure 11. Diagramme représentant la part des intelligences dominantes des élèves de CM2 (en %)

Grâce à ce diagramme circulaire, nous pouvons constater que sur les vingt-quatre élèves de la classe, presque un tiers ont une intelligence kinesthésique dominante (30%), qui pour rappel correspond à la capacité à utiliser son corps pour produire et correspond de ce fait à l'habilité à résoudre des problèmes pratiques. Celle-ci est suivie de l'intelligence musicale (21%) et de l'intelligence visuo-spatiale (17%). Ainsi, ces premières données nous montrent que l'intelligence logico-mathématique ne constitue pas l'intelligence la plus développée par les élèves de cette classe, ce qui peut déjà constituer un point d'appui permettant d'énoncer le fait que les intelligences multiples puissent avoir un lien avec les difficultés rencontrées par les élèves en mathématiques. Il est tout de même nécessaire de rappeler que « *tout être humain possède les huit intelligences* » (Hourst, 2006). Ces dernières se développent de manière unique pour chaque élève. Certains d'entre eux vont développer très fortement une seule de ces

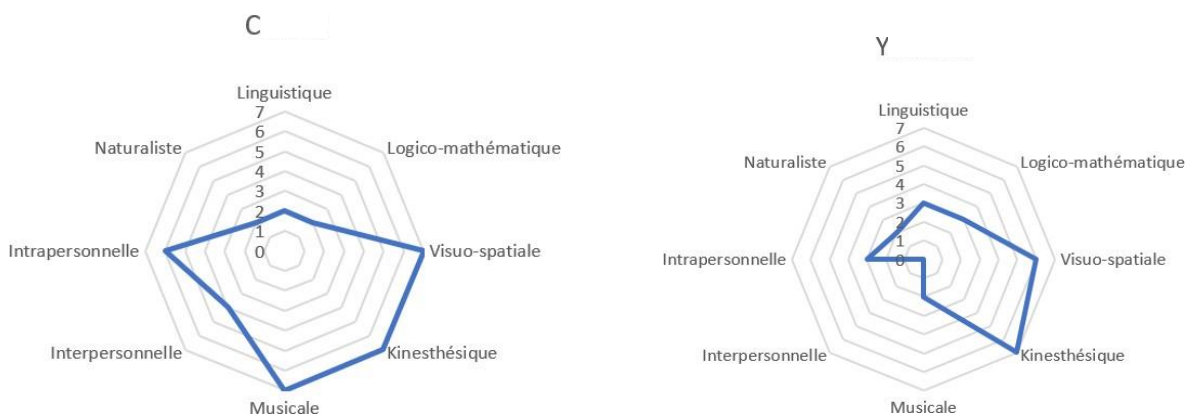
intelligences, d'autres encore vont développer toutes leurs intelligences, mais à un plus faible degré. De plus, ces intelligences peuvent continuer d'évoluer tout au long de la vie.

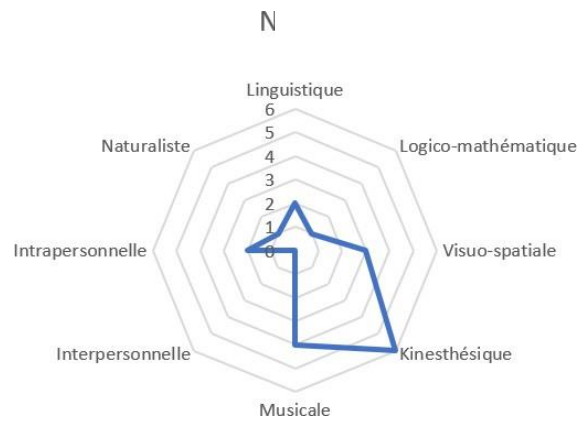
Ainsi, pour préciser davantage ce premier élément d'analyse, des graphiques de type « radar » ont été construits à partir des scores obtenus au questionnaire (cf. annexes 10 à 14) permettant de visualiser l'ensemble des huit intelligences et leur niveau de développement chez les élèves en fonction de leurs réponses aux questions. Pour cela, j'ai choisi de me centrer sur les cinq élèves constituant mon public d'étude, afin de comprendre davantage leurs réussites ou leurs difficultés dans la situation de référence proposée.



Figures 12 et 13. Graphiques radar présentant le niveau de développement des formes d'intelligences pour E. et Z.

Ainsi, il s'avère intéressant de constater que les deux élèves ayant mobilisé des procédures correctes de résolution de problème pour la situation précédente, à savoir E. et Z., ont déjà développé, d'après leur questionnaire, une forte intelligence logico-mathématique. De manière générale, E. est un élève qui a déjà acquis de nombreuses compétences et développé de nombreuses capacités liées aux différentes formes d'intelligence. Z. a quant à lui davantage développé les intelligences logico-mathématique, visuo-spatiale, kinesthésique et interpersonnelle.





Figures 14, 15, 16. Graphiques radar présentant le niveau de développement des formes d'intelligences pour C., Y. et N.

Au contraire, nous pouvons relever que les trois élèves ayant rencontré des difficultés de différentes natures lors de la situation-problème et qui ne maîtrisent pas encore la technique opératoire de la multiplication ont une intelligence logico-mathématique sous-développée (d'après le questionnaire qui correspond au seul outil de référence). Etant donné que la situation-problème proposée sollicitait davantage l'intelligence logico-mathématique des élèves, ces données peuvent ainsi en partie expliquer les obstacles cognitifs de ces élèves. Cependant, les graphiques de ces élèves nous montrent que d'autres types d'intelligences sont davantage développées, notamment l'intelligence kinesthésique (liée au corps et à la manipulation) et l'intelligence visuo-spatiale (liée au visuel).

Ces constats renvoient ainsi aux propos de Keymeulen (2018) qui explique que les élèves ayant des capacités linguistiques et logiques importantes auront davantage de chances de réussir puisque les activités généralement proposées sont adaptées à leurs capacités. Au contraire, les élèves qui n'auront pas ou peu développé ces compétences sont souvent contraints de faire face à des difficultés d'apprentissage. Il s'agit alors désormais de voir si en proposant aux élèves en difficulté des situations-problème en lien avec leurs compétences développées, avec leurs formes d'intelligences dominantes, ces derniers seront moins confrontés aux obstacles qu'ils rencontrent habituellement, et ainsi éprouveront moins de difficultés pour répondre aux tâches.

III. Remédier aux difficultés rencontrées en utilisant l'intelligence visuo-spatiale ?

III. 1. Analyse a priori de la tâche proposée

Lors des activités pédagogiques complémentaires, j'ai donc proposé aux trois élèves qui rencontraient des difficultés en lien avec la notion de multiplication une situation-problème sollicitant cette fois-ci l'intelligence visuelle notamment dû à la nature de l'activité (*cf. annexe 15*). La consigne était la suivante :

L'immeuble de Kofi compte 27 étages. Il y a 16 fenêtres par étage.
Combien de fenêtres y a-t-il en tout sur la façade de l'immeuble ?



Voici ci-dessous une description de la tâche proposée :

Notion : La multiplication

Aménagement matériel : Les élèves réalisent la tâche individuellement. Ils disposent de l'énoncé du problème mais également d'un quadrillage représentant les fenêtres de l'immeuble. Ce quadrillage, servant de support visuel, permet aux élèves une meilleure représentation du problème, notamment en le traduisant sous forme de schéma.

But de la tâche : L'objectif de ce problème est de calculer combien de fenêtres il y a au total sur la façade de celui-ci.

Critère(s) de réussite : Les élèves ont réussi l'activité s'ils ont d'une part mobiliser le quadrillage, d'autre part, su réinvestir la stratégie d'utilisation du quadrillage pour traduire le problème en calcul de manière à le résoudre en trouvant le résultat attendu.

Opérations à effectuer : Les données disponibles sont le nombre d'étages ainsi que le nombre de fenêtres par étage, le calcul à effectuer étant le produit de 27 par 16. En utilisant le quadrillage, il s'agit d'avoir recours à la décomposition de la multiplication de manière à comprendre le sens de l'algorithme afin de pouvoir l'appliquer par la suite.

Nous pouvons constater que cette activité sollicite bien l'intelligence visuo-spatiale puisque que les élèves ont ici recours au schéma ce qui permet de pratiquer un exercice de visualisation. Il s'agit de réaliser une tâche qui peut paraître complexe pour les élèves en ayant recours à une représentation visuelle du problème, ce qui par la même occasion facilite également la tâche de compréhension de la situation-problème. L'une des difficultés possibles pouvait être la non-compréhension de l'usage du quadrillage. C'est pour cette raison que j'ai indiqué aux élèves que le nombre de carrés du quadrillage correspondait au nombre total de fenêtres et qu'ils pouvaient utiliser des crayons de couleur pour faciliter le comptage. La situation-problème étant plus explicite dû à l'utilisation d'un support visuel, les élève doivent tout de même être capable de multiplier un nombre par 10 et doivent également maîtriser les tables de multiplication.

III. 2. Analyse de l'activité cognitive des élèves en difficulté pour résoudre la situation-problème

Pour répondre à cette tâche, les élèves doivent être en mesure de faire appel à une base de connaissances spécifiques également appelées « *connaissances disciplinaires* » mais également à des connaissances métacognitives. Ces connaissances doivent être accessibles mais également organisées de manière cohérente et flexible. Si nous portons dans un premier temps notre regard sur les productions de C. et de Y. (cf. *annexes 16 et 17*) effectuées pour cette seconde

situation-problème faisant appel à l'intelligence visuo-spatiale, nous remarquons que ces dernières se sont approprié l'activité de la même manière en utilisant les mêmes stratégies de résolution de problème. En effet, il est possible de constater qu'une stratégie de recherche divergente de la première situation-problème présentée précédemment a été mise en place, dû notamment à la présence du quadrillage. Ces deux élèves ont dans un premier temps relevé le nombre de cases présentes sur la longueur et sur la largeur du quadrillage : C. a indiqué ces nombres sur le côté du quadrillage alors que Y. les a mémorisés. Elles ont ensuite toutes les deux partagé le schéma en deux parties dans le but de simplifier la multiplication à effectuer ce qui montre qu'elles ont su interpréter de manière cohérente la situation. En effet, C. m'a expliqué qu'elle procédait de cette manière afin de « trouver deux multiplications plus simples à faire que 27×16 ». De même, Y. a énoncé : « 16 c'est égal à $10 + 6$ du coup je colorie une partie pour faire 27×10 et l'autre ça fait qu'il reste 27×6 ». Ces dernières semblent alors avoir saisi le sens de la décomposition qui permet d'effectuer la multiplication avec plusieurs chiffres au multiplicateur, ce qui leur permet par la même occasion de comprendre l'origine de leurs erreurs pour la première situation-problème portant sur le zoo. Nous pouvons également voir à travers leur procédure de recherche qu'elles ont été capables de mobiliser des savoirs déjà acquis leur permettant de résoudre la situation-problème grâce à leur stratégie de recherche. Dans un premier temps, elles ont toutes les deux été capables de décomposer la multiplication 27×16 en $27 \times 10 + 27 \times 6$. De même, elles ont su multiplier un nombre par 10, ici 27×10 et multiplier un nombre par un chiffre, ici 27×6 . Enfin, elles ont recouru à l'addition pour trouver le résultat de 27×16 . Il est à noter que Y. a commis une erreur de calcul dû à un oubli de retenue pour effectuer l'addition ($270 + 162 = 332$), qu'elle a d'ailleurs fait de tête. Cela n'entrave cependant pas sa stratégie et le fait qu'elle ait compris la tâche à réaliser. Nous pouvons donc affirmer que le processus de résolution de problème utilisé ainsi que leurs stratégies de résolution (métacognitives, heuristiques) leur ont permis de trouver le résultat d'une multiplication à deux chiffres. Grâce à cette représentation visuelle du produit à calculer, certains élèves sont parvenus à résoudre la multiplication sans difficulté particulière.

Pour conclure, lorsque C. et Y. sont amenées à effectuer une multiplication dans une situation-problème sollicitant principalement l'intelligence logico-mathématique, celles-ci éprouvent certaines difficultés liées à l'association des données entre elles et à la maîtrise de l'algorithme de la multiplication de nombres à deux chiffres ou plus. Cependant, lorsque ces dernières doivent effectuer le même type de multiplication mais cette fois-ci par le biais d'une

activité de nature différente se rapportant à l'intelligence visuo-spatiale, ces dernières sont en réussite. Si nous posons le regard sur les graphiques réalisés précédemment représentant les intelligences dominantes de ces deux élèves, nous pouvons constater que C. a principalement développé les intelligences visuo-spatiale, kinesthésique et musicale. Au contraire, l'intelligence logico-mathématique correspond à une forme d'intelligence moins développée pour cette élève. En ce qui concerne Y., cette dernière présente d'après son graphique davantage de facilités pour des activités sollicitant les intelligences visuo-spatiale et kinesthésique. A l'inverse, tout comme C., celle-ci présente une intelligence logico-mathématique moins développée. Ces résultats obtenus grâce au questionnaire sont donc en concordance avec la nature des activités proposées aux élèves.

Dans un deuxième temps, nous allons nous intéresser à la production de la troisième élève qui à éprouvait des difficultés pour résoudre la première situation-problème, à savoir N. (cf. *annexe 18*). Cette dernière est tout d'abord rentrée plus difficilement dans l'activité. En effet, elle n'a pas tout de suite compris l'intérêt du quadrillage. Je lui ai donc indiqué de nouveau que le quadrillage représentait l'immeuble et que chaque carreau représentait une fenêtre. De ce fait, elle a su assimiler à l'oral les 27 étages de l'immeuble aux 27 lignes du quadrillage ainsi que les 16 fenêtres par étage aux 16 carreaux présents sur une ligne. Voici l'entretien que j'ai eu avec elle suite à cela :

« Alors comment tu pourrais faire pour savoir combien de fenêtre il y a au total ? » « Bah je compte tous les carrés mais c'est beaucoup » « Ah oui il y en a beaucoup, ça va être long ! Comment tu pourrais faire autrement que de compter les carreaux un par un ? » « Euh... je sais pas mais si je fais tout ça [montre la première ligne] ... je peux faire tout ça ensemble et après j'ajoute »

Figure 17. Verbatims de N. durant l'activité.

Le premier réflexe de cette élève après avoir réussi à interpréter la consigne en lien avec le quadrillage est de vouloir dénombrer un par un les carreaux. Cette procédure ne permettant pas d'acquérir des compétences liées à l'algorithme de la multiplication, je lui ai donc proposé de procéder autrement. Cette dernière a donc choisi dans un premier temps la stratégie d'additionner le nombre de carreaux présents sur une ligne, soit seize, entre eux. Comme nous pouvons le voir sur sa production ci-dessous, cette première stratégie de résolution de problème a été modifiée. En effet, N. ne parvenait pas à additionner les multiples de seize, elle a de ce fait choisit de poursuivre en réalisant cette fois des groupements. Cela lui a dans un premier temps permis de rassembler cent carreaux en coloriant un paquet de 10 x 10. De même, cette dernière a formé des groupes de 6 x 10 carreaux.

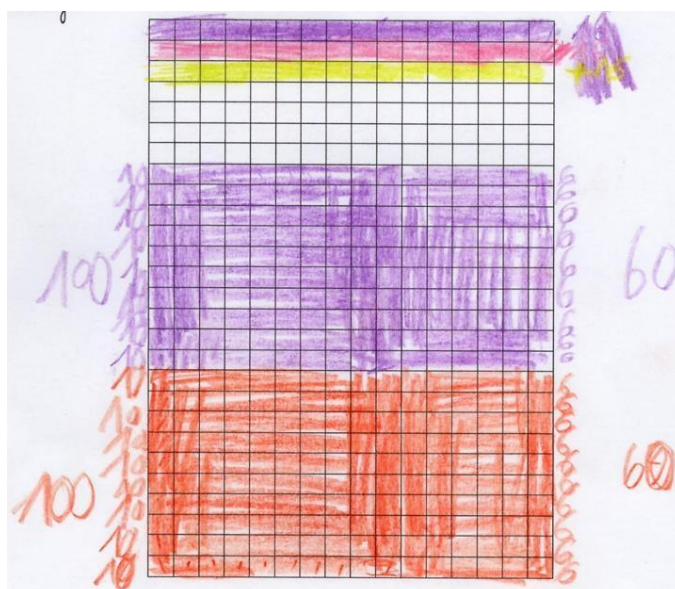


Figure 18. Stratégie de résolution de problème utilisée par N..

Cette seconde procédure nous montre d'une part que l'élève a été capable de mobiliser des faits numériques acquis (par exemple, 10×10) et d'autre part, qu'elle a conscience que le groupement par paquets va lui permettre de faciliter le calcul. De plus, cette procédure lui permet de comprendre que la multiplication peut être décomposée. Cependant, elle a complété l'espace calcul en posant l'addition $100 + 60 + 100 + 60$ ce qui montre que malgré la stratégie choisie, cette activité ne lui permet pas encore de maîtriser l'algorithme de la multiplication.

Si nous nous référons au graphique présentant le score obtenu pour chacune des formes d'intelligences pour cette élève, nous pouvons constater que celle-ci présente un score plus important pour l'intelligence kinesthésique, qui représente ainsi son intelligence dominante. En revanche, l'intelligence visuo-spatiale est moins développée. Cet élément pourrait ainsi participer à l'explication des difficultés de cette élève concernant cette situation-problème. A noter que l'élève a été capable, contrairement à la situation-problème de référence, d'interpréter la consigne et d'avoir recours à l'addition réitérée en lien avec le processus multiplicatif.

IV. Enseigner avec les intelligences multiples en mathématiques : l'intelligence kinesthésique

Cette dernière partie va permettre de constater les effets de la mise à profit des intelligences multiples en mathématiques, notamment de l'intelligence kinesthésique sur la réussite des élèves par le biais d'une situation de découverte sur la notion de division ayant recours à la manipulation. Cette différenciation pédagogique successive vise à proposer aux élèves différents outils et différentes situations d'apprentissage. Par la suite, les élèves ont été amenés lors de la deuxième séance à réaliser la même activité sans le matériel, de manière abstraite et

de ce fait, sans que cette situation ne sollicite l'intelligence kinesthésique (sans recours à la manipulation physique). Ainsi, l'analyse des productions d'élèves en difficulté réalisées au cours de cette deuxième séance, de même que les entretiens métacognitifs, vont permettre de questionner l'intérêt d'avoir recours à l'intelligence kinesthésique pour la compréhension d'une notion mathématique.

IV. 1. Rapport de la mise en œuvre de la situation d'apprentissage

La première séance sur laquelle je me suis appuyée (cf. annexes 19 et 20), qui sollicite l'intelligence kinesthésique, consistait à partager équitablement un trésor entre un nombre de pirates déterminé. Les élèves avaient de ce fait des billets et pièces à manipuler. Afin d'amener les élèves à coopérer et pour des raisons matérielles, j'ai choisi de constituer six groupes de quatre. Les élèves avaient également un tableau à remplir afin de renseigner les résultats obtenus (cf. annexe 21), l'objectif général étant de comprendre les différents éléments de la technique opératoire de la division en sollicitant l'intelligence kinesthésique. Il s'agit à travers cette séance d'introduire l'algorithme de la division euclidienne qui est souvent difficile à comprendre en amenant les élèves à comprendre le sens de la division. De même, l'introduction du vocabulaire lié à la division est permise par le biais de cette séance.

IV. 2. Analyse des résultats obtenus par les groupes

Pour la troisième phase de la séance, il s'agissait de partager un trésor d'une valeur de 1273€ entre 6 pirates. Ces nombres choisis amènent à explorer les nombres de la forme 6 fois n. Cette situation correspond à une démarche descendante qui consiste à partir d'une somme totale A pour chercher à la décomposer, à en extraire les multiples de B qu'elle contient. Voici les résultats obtenus sur la fiche bilan pour chacun des groupes :

| | Ce qui est donné à chaque pirate | Ce qui est donné à l'ensemble des pirates | Ce qu'il reste à partager |
|-----------------|----------------------------------|---|---------------------------|
| Groupe 1 | 200 10 | | 13 |
| Groupe 2 | 212 | $212 \times 6 = 1272$ | 1 € |
| Groupe 3 | 212 € | $212 \times 6 = 1273 - 1 = 1272$ | 1 € |
| Groupe 4 | $200 + 10 + 2$ | $212 \times 6 = 1272$ | 1 |
| Groupe 5 | 212 | $212 \times 6 = 1273$ | 1 |
| Groupe 6 | 200 € 10€ et 2 € | $212 \times 6 = 1272$ | 1 € |

Figure 19. Tableau reprenant les résultats de chaque groupe présents sur la fiche bilan.

Ce tableau regroupant les réponses de chacun des groupes nous montre que la majorité sont parvenus à la résolution de ce problème de partage par le biais de la manipulation de pièces et de billets. En effet, ils ont d'une part réussi à trouver la valeur du quotient qui est égal à 212 et la valeur du reste qui vaut 1€. Seul un groupe, le premier, n'a pas trouvé le reste attendu. En effet, le partage s'est achevé en laissant 13€ dans le trésor. Or, un échange du billet de 10€ en pièces de 1€ aurait permis de poursuivre ce partage de telle sorte que le reste soit inférieur au diviseur. Comme le soulignent Charnay et al. (2005), cette erreur est une des erreurs fréquentes dans l'exécution de l'algorithme de la division. Celle-ci est en effet liée à la présence d'un reste partiel, les élèves de ce groupe ayant effectué un partage intermédiaire qui n'est pas optimisé. Il s'agit alors, différenciation que j'ai faite, de leur demander en combien de pièces ils auraient pu échanger le billet de 10€ restant. Ainsi, les élèves ont pu poursuivre leur partage, trouvant finalement un quotient égal à 212€ et un reste égal à 1€. Cette étape nécessitant l'échange de dizaines en unités est primordiale puisque c'est cette dernière qui va permettre aux élèves de comprendre le sens de la division.

De manière générale, cette activité à dominante kinesthésique impliquant la manipulation de billets et de pièces (matériel déjà connu des élèves) a permis la réussite de l'ensemble des groupes. A travers cette situation, les élèves sont rentrés très vite dans l'activité et chacun d'entre eux était impliqué. Les élèves en difficulté en mathématiques parvenaient à échanger et argumenter avec les autres élèves. Charnay et al. (2005) ont montré que cette situation vise à favoriser la construction d'actions mentales finalisées et à comprendre chaque étape de l'algorithme.

IV. 3. Réinvestissement de l'activité kinesthésique pour résoudre une situation-problème logico-mathématique

Ainsi, il s'agit désormais d'analyser à travers une activité ne sollicitant plus l'intelligence kinesthésique si le réinvestissement de cette activité de manipulation permet aux élèves rencontrant des difficultés en mathématiques d'y faire face. A travers cette analyse, il s'agit de déterminer si la mise à profit des intelligences multiples est efficace pour favoriser la compréhension des élèves en difficulté lorsqu'ils sont confrontés à des activités d'autres natures. Pour cette analyse, je me suis penchée sur les productions et entretiens des trois mêmes élèves en difficulté, à savoir C., Y. et N.. Il s'agissait pour cette situation de partager un trésor d'une valeur de 7208€ entre 3 pirates, sans matériel.

IV. 3. 1. Le cas de Y.

| | | | |
|--------------|--------------|--------------|---|
| 1 pirates | 2 pirates | 3 pirates | il ont 2402€ pour chaque pirate il reste 2€ |
| 2402€ | 2402€ | 2402€ | |

$$\begin{array}{r} 2402 \\ \times \quad 3 \\ \hline 7206 \end{array}$$

Figure 20. Extrait de la production de Y. (cf. annexe 23).

En ce qui concerne Y., cette élève a dans un premier temps utilisé son ardoise (cf. annexe22), outil sur lequel après quelques minutes de réflexion l'élève a inscrit trois fois le nombre 2402. Ce nombre est en lien avec la résolution du problème puisqu'il s'agit du quotient que les élèves sont amenés à rechercher. De même, « il reste 2€ » est inscrit, élément de réponse également attendu pour résoudre ce problème. Je me suis donc entretenue avec cette dernière afin de comprendre son raisonnement qui n'apparaît pas sur son ardoise ou sa feuille, support qu'elle a utilisé pour reprendre les éléments de réponse dans un tableau et écrit une phrase réponse :

Figure 21. Entretien métacognitif de Y..

« Y a eu 7000 moi j'ai enlevé 1000 après j'ai mis 2000 2000 2000 et 3 pirates et après y rester 1000 donc j'ai partagé j'ai fait 10 billets de 100 et après j'ai pris 400 400 400 et après je les ai mis et après il y avait 8 et j'ai mis que des 2 2 2 et reste 2. C'est le reste. » « Et combien d'argent à chaque pirate ? » « Les trois ils ont 2402 »

A travers ces verbatims, nous pouvons constater que l'élève a su transposer les procédures de résolution de problème effectuées lors de la séance précédente en faisant preuve d'abstraction. En effet, celle-ci a réalisé en premier lieu un partage des 7000 € entre les trois pirates mentalement, ce qui laisse à chaque pirate 2000€. Avec les 1000€ restant, toujours mentalement, celle-ci a partagé cette somme en dix billets de 100€ afin d'obtenir douze billets de 100€, avec lesquels elle a réussi à distribuer à chaque pirate 400€. Finalement, avec les 8€ restant, Y. a attribué à chaque pirate 2€, laissant ainsi un reste de 2€. De plus, une multiplication a été posée : celle-ci permet d'obtenir la somme attribuée aux trois pirates. Cette

étape souligne le fait que l'élève a su non seulement transposer les étapes de partage pour résoudre cette situation-problème mais également qu'elle a été capable de vérifier son résultat en posant la bonne opération, compétence attendue chez les élèves de cycle 3 en mathématiques.

Le fait que Y. n'ait pas eu besoin de recourir à un schéma ou à un partage écrit montre qu'une assimilation a été effectuée entre la situation rencontrée la semaine passée et la situation présente, cette élève reproduisant les mêmes schémas mathématiques de manière spontanée. Nous pouvons conclure que cette élève qui éprouvait des difficultés liées à la notion de division a réussi à saisir le sens de l'algorithme de la division. L'activité de manipulation associée à l'intelligence kinesthésique, intelligence la plus développée pour cette élève, lui a permis d'acquérir des compétences cognitives, compétences qu'elle n'avait pas acquises précédemment avec des activités de type logico-mathématique.

IV. 3. 2. Le cas de N.

Intéressons-nous désormais à la production de N. (cf. annexe 25), qui éprouvait également des difficultés à comprendre la technique opératoire de la division. L'élève a tout comme Y. utilisé son ardoise (cf. annexe 24) lui servant d'outil pour tâtonner, essayer de trouver des solutions pour répondre au problème posé, puis a noté ses résultats sur la feuille.

$7208 = 7000 + 200 + 8$
 $6000 + 1000$
 $6000 = 3 \times 2000$
 ~~$1000 = 3 \times 1000$~~
 $1000 = 3 \times 300$
 $200 = 3 \times 100$
 $8 = 3 \times 2$

Figure 22. Production écrite de N..

Sa production présente différents calculs qui ne sont pas explicites ; ainsi, l'entretien réalisé avec N. est intéressant dans le sens où il permet de mettre en avant l'activité cognitive de l'élève qui n'est pas forcément claire en observant la production.

« J'ai fait $7208 \text{ €} = 7000 \text{ €} + 200 \text{ €} + 8 \text{ €}$ et ça fait 6000 ... pour les pirates ils ont 2000 chacun mais du coup ... euh ... y'avait 1000, j'ai mis $6000 + 1000$ parce qu'il manquait le 1000 de 7000 et après bah... pour $1000 = 3 \times 300$ pour les pirates et j'ai fait $200 = 3 \times 100$ pour les pirates et pour les 8 j'ai fait 3×2 pour les pirates » « Et combien ça fait 3×2 ? » « ... 8 euh 6 mais on peut pas » « Pourquoi tu dis qu'on ne peut pas ? » « Bah ... je sais pas [...] on peut donner que 2 € chacun » « Et il reste combien ? » « 2 ».

Figure 23. Entretien métacognitif de N..

Ainsi, nous pouvons voir que tout comme Y., N. a transposé les procédures de résolution de problème effectuées lors de la séance de manipulation pour répondre à la question. En effet, elle a dans un premier temps décomposé le trésor de 7208€ en 7000€, 200€ et 8€. Elle a ensuite voulu partager de manière équitable les 7000€ mais cette dernière s'est aperçue que cela n'était pas possible. Elle a de ce fait distribué à chaque pirate 2000€ puis a conservé les 1000€ restant pour réaliser un échange en centaines : « j'ai mis $6000 + 1000$ parce qu'il manquait le 1000 de 7000 et après bah... pour $1000 = 3 \times 300$ ». Cette première étape de recherche est intéressante car elle nous montre que l'élève a su mobiliser des connaissances mathématiques liées à la décomposition d'un nombre et à la numération, ce qui n'était pas encore acquis jusqu'à présent. En effet, nous constatons une capacité d'association de ce problème un second problème du même type. N. a ensuite procédé de la même manière pour les 200 centaines qu'elle a cependant partagé en 3×100 .

Nous pouvons donc voir que l'élève a tout de même commis quelques erreurs, notamment liées aux échanges entre centaines et dizaines puisque ces échanges étaient à effectuer de manière abstraite. En effet, le fait de ne pas pouvoir manipuler billets et pièces peut engendrer une surcharge cognitive ; il est possible que l'élève eût en tête trop d'informations et qu'elle ne s'est pas rendu compte qu'avec 3×100 , il lui restait encore 100 pour arriver à 1000. Ces 100€, pour être partagés, doivent être échanger contre dix billets de 10€. Pour terminer sa recherche, l'élève a partagé les 8€ entre les pirates de manière à distribuer 2€ à chacun. Cela montre que cette élève a acquis la notion de partage équitable ainsi que celle de reste puisqu'elle a été capable de verbaliser le fait qu'il restait 2€ qu'on ne pouvait pas partager. Pour conclure, si nous nous référons de nouveau au graphique de N., nous pouvons voir que celle-ci a principalement développé l'intelligence kinesthésique. La bonne compréhension générale de la situation-problème ainsi que les connaissances mobilisées pour la résoudre étant tout de même assez conséquentes, un lien peut ainsi être fait entre la nature de l'activité de la première séance sollicitant cette forme d'intelligence et sa bonne compréhension générale de la notion de partage au cours de l'activité logico-mathématique.

IV. 3. 3. Le cas de C.

Enfin, C. a tout comme les deux autres élèves utilisé son ardoise en tant qu'outil de recherche. Cependant, cette dernière a utilisé une stratégie de résolution de problème différente de celle utilisée lors de la première séance. En effet, elle n'a pas réinvesti ce qui a été fait la semaine précédente. Une procédure coûteuse en temps a été choisie : celle de représenter chaque pièce par un petit trait sur son ardoise de manière à représenter les 7208 pièces. J'ai ainsi demandé à C. ce qu'elle comptait faire avec ce schéma :

« Je dois partager 7208 pièces pour trois pirates et du coup je voulais faire, enfin j'étais en train de faire $20 + 20 + 20 + 20$ jusqu'à 7208 et après je partageais ça en trois. » « C'était quoi ta technique de départ avec les traits ? » « Bah je faisais 7208 traits puis faire des groupes enfin des paquets de 3 » « Alors est-ce que tu n'aurais pas une technique qui aille plus vite ? » « Bah j'avais que ces deux, celle $+ 20 + 20 + 20$ jusque 7208 et après je partageais ça en 3 »

Figure 24. Entretien métacognitif de C..

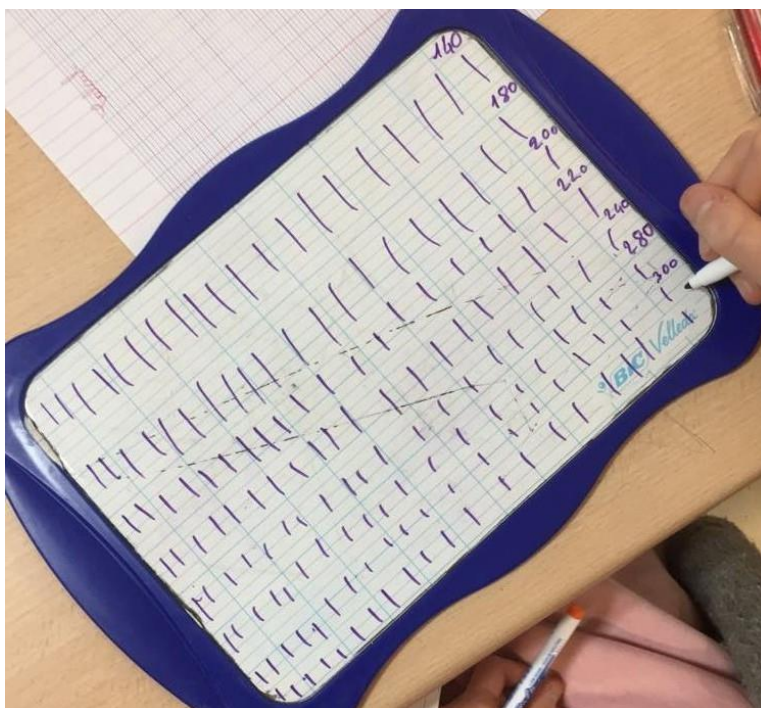


Figure 25. Stratégie de recherche exemplifiant l'entretien de C..

Il est intéressant de noter dans un premier temps que l'élève n'a pas utilisé la procédure de partage et d'échange effectuée pour la manipulation de billets et pièces. Cela peut être dû à l'absence de matériel et à l'abstraction nécessaire que cette situation demandait. La sollicitation de l'intelligence kinesthésique lors de la séance de manipulation n'a pas permis à C. de transférer ce qu'elle faisait en manipulant sous forme de schémas mathématiques mentaux. Cependant, nous pouvons constater que pour résoudre ce problème à dominante logico-

mathématique (puisque'il ne s'agit plus d'avoir recours à la manipulation physique), C. fait appel à l'intelligence visuo-spatiale, notamment en représentant visuellement les pièces. En effet, cette dernière a schématisé la situation par le biais de traits et a voulu procéder à des groupements par trois (le manque de temps faisant qu'elle n'a pas pu aller au bout de la procédure). Ainsi, il est possible de relever le fait que C. possède une intelligence visuo-spatiale développée et que le choix de cette stratégie peut donc être en lien. En effet, cette élève vraisemblablement plus de facilités à résoudre une situation-problème en ayant recours aux schémas, aux dessins. Cela se confirme d'ailleurs à travers la production qu'elle a réalisée concernant l'activité sur la notion de multiplication qui faisait appel à la représentation visuelle (intelligence visuo-spatiale).

PARTIE 4. DISCUSSION

I. Apports du travail réalisé en lien avec la problématique et les hypothèses émises

Nous avons vu que chaque être humain disposait de huit formes d'intelligence : logico-mathématique, linguistique, kinesthésique, visuo-spatiale, musicale, intrapersonnelle, interpersonnelle et naturaliste. Nous avons également vu que ces intelligences se développent différemment pour chaque être humain en fonction de leur vécu personnel et de leurs expériences. Celles-ci peuvent se développer tout au long de la vie. Cependant, ceci ne reste qu'une théorie, et comme toute théorie, elle ne demande qu'à être documentée pour venir solidifier sa crédibilité. Ma recherche n'a nullement la prétention de venir prouver de manière irréfutable cette dernière. Le poids de mon travail, de par les caractéristiques propres à ma recherche, ne peut s'inscrire comme une étude scientifique en faveur de cette théorie. Néanmoins, ce dernier vient se constituer comme une pierre à l'édifice. Il vient en effet s'incorporer à une base de données bien plus conséquente venant renforcer la crédibilité de cette théorie trouvant encore aujourd'hui des opposants.

Concernant ma recherche, au vu des différentes données et résultats que j'ai pu recueillir dans le cadre de ce mémoire, ces derniers tendent à confirmer la théorie de Gardner. En effet, nous avons constaté que deux formes d'intelligence sont souvent privilégiées à l'école : l'intelligence linguistique et l'intelligence logico-mathématique. Dans l'enseignement des mathématiques, c'est donc la plupart du temps cette dernière qui est sollicitée dans les activités proposées. Ainsi, dans cette étude portant sur les difficultés de certains élèves en mathématiques, j'ai commencé par identifier les obstacles épistémologiques rencontrés concernant la notion de multiplication en leur proposant une situation-problème faisant appel à l'intelligence logico-mathématique.

Par la suite, j'ai dans un second temps déterminer les intelligences dominantes des élèves de ma classe par le biais d'un questionnaire. Par ce biais, j'ai pu identifier le niveau de développement des différentes formes d'intelligences propre à mon échantillonnage. J'ai alors commencé à entrapercevoir des liens fragiles entre la réussite des élèves concernant la résolution de la situation-problème et leurs formes d'intelligences dominantes. Ces liens ne constituent pas forcément des liens de causalité mais viennent s'imposer comme la première partie d'une démarche plus importante visant à mettre en lumière les stigmates de cette théorie.

Dans un troisième temps, j'ai ainsi voulu solidifier ce lien existant entre les difficultés des élèves observées lors de la première situation-problème et les résultats obtenus suite au questionnaire permettant de matérialiser les intelligences dominantes de ces élèves. J'ai donc réalisé une deuxième activité que j'ai proposée aux élèves ayant rencontré des difficultés, activité sollicitant cette fois-ci davantage l'intelligence visuo-spatiale. Les résultats ont été sans équivoque : les deux élèves ayant comme intelligence dominante l'intelligence visuo-spatiale ont réussi à résoudre cette situation-problème alors qu'ils étaient confrontés à des obstacles pour une activité mobilisant la même notion mathématique, à savoir l'algorithme de la multiplication. Concernant le troisième élève, ce dernier a également rencontré certaines difficultés pour réaliser cette deuxième activité. Il est intéressant de noter que ce dernier présente sur son graphique une intelligence logico-mathématique et visuo-spatiale relativement peu développées. Toutefois, il en est ressorti une intelligence kinesthésique dominante.

A ce stade, les liens établis entre les intelligences dominantes des élèves en difficulté et la nature des activités viennent grandement se renforcer. Cette deuxième partie peut s'inscrire comme un nouveau pas en avant visant à répondre à ma problématique.

Dans la dernière partie de ma recherche, j'ai proposé une première situation portant sur la notion de division et sollicitant l'intelligence kinesthésique par le biais de la manipulation aux élèves rencontrant des difficultés face à une situation de type logico-mathématique. J'ai par la suite proposé aux élèves cette même activité mais sans que ces derniers n'aient recours à la manipulation, ce qui renvoie de nouveau à une activité sollicitant l'intelligence logico-mathématique. La finalité était de savoir si un transfert de compétences était possible entre deux formes d'intelligences différentes. Autrement dit, il s'agissait d'identifier si les élèves en difficulté ayant une intelligence kinesthésique dominante pouvaient faire appel aux compétences mobilisées et acquises dans une activité de type kinesthésique pour améliorer leur compréhension et ainsi résoudre une situation-problème sollicitant l'intelligence logico-mathématique. Au vu des résultats obtenus pour les trois élèves sur lesquels je me suis centrée,

j'ai pu voir que certains parvenaient à transposer les compétences assimilées dans le cadre de l'activité sollicitant l'intelligence kinesthésique à une activité logico-mathématique demandant de faire preuve d'abstraction. Ainsi, nous pouvons voir que le fait de proposer aux élèves des activités de natures diverses peuvent venir pallier les difficultés initialement rencontrées.

Pour conclure, il s'agit enfin de revenir sur les hypothèses de départ afin de les confirmer ou de les infirmer. Les trois premières hypothèses émises étaient les suivantes :

- Les élèves ont des profils d'apprentissage unique : chacun utilise des stratégies différentes et détient des formes d'intelligence qui lui sont propres.
- Tous les élèves sont capables d'apprendre et de progresser. Les difficultés rencontrées par les élèves en mathématiques sont en lien avec la nature de l'activité et les supports utilisés par l'enseignant.
- Le profilage des élèves et la mise en place d'une pédagogie prenant en compte la théorie des intelligences multiples sont une solution pour agir sur les difficultés des élèves.

Au travers de ma recherche, je pense être en mesure d'y répondre favorablement. En effet, les résultats précédemment évoqués montrent que la théorie des intelligences multiple prend une place particulièrement importante dans l'enseignement.

En ce qui concerne la quatrième hypothèse émise, à savoir « Varier les entrées et les méthodes d'apprentissage permet d'élargir le champ des possibles / d'étendre le répertoire méthodologique des élèves et permet donc de développer les autres formes d'intelligence », ma recherche ne permet malheureusement pas de répondre à cette hypothèse. Néanmoins, le dernier point de ma recherche a pu mettre en évidence le fait que certains élèves rencontrant initialement des difficultés face à des activités de type logico-mathématique sont amenés par le biais de la pédagogie différenciée à développer des compétences leur permettant de réussir face à ce type d'activité.

II. Apports et intérêts dans le processus de formation professionnelle

En plus d'apporter des éléments pertinents pour répondre à ma problématique, ce travail de recherche présente de nombreux intérêts dans le processus de ma formation professionnelle. Celui-ci m'a dans un premier temps fait prendre davantage conscience de l'importante hétérogénéité qu'il existait entre les élèves dans une même classe. Chaque élève a un style d'apprentissage, des capacités et un rythme qui lui sont propres. Ainsi, il est nécessaire pour moi de connaître mes élèves et de prendre en compte cette diversité afin que chacun puisse

progresser au mieux. Ces deux compétences primordiales apparaissent d'ailleurs dans le référentiel de compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation (2013).

En effet, il s'agit d'une part de « *Connaître les élèves et les processus d'apprentissage* ». Pour cela, il est nécessaire de s'appuyer sur les concepts fondamentaux de la psychologie de l'enfant ainsi que les processus et mécanismes d'apprentissage de ces derniers. Un des concepts permettant de mieux connaître les processus d'apprentissage des élèves est celui de la théorie des intelligences multiples de Gardner. Ainsi, grâce à un questionnaire ou en s'appuyant sur une grille d'observation conçue pour déterminer les intelligences dominantes des élèves, il est possible pour moi de profiler mes élèves afin mieux les connaître, mieux connaître leur style d'apprentissage ainsi que les formes d'intelligences les moins développées. A noter qu'il s'agit d'un outil intéressant mais qui peut avoir ses limites. En effet, il ne s'agit pas non plus de se baser uniquement sur cette théorie pour connaître les élèves.

De plus, la dimension psychologie de mon travail de recherche a permis de m'éclairer sur les origines possibles de certaines difficultés rencontrées par mes élèves en mathématiques et même de manière plus large dans les autres disciplines. En effet, les recherches en neurosciences ont montré qu'il existait huit formes d'intelligence et que chaque élève les a développées de manière différente, à des degrés différents. Ainsi, et c'est ce que tend à confirmer ma recherche, pour une même activité, certains élèves peuvent avoir des facilités à résoudre la tâche alors que d'autres vont rencontrer des difficultés car cette activité n'est pas adaptée à leur style d'apprentissage / à leurs intelligences dominantes. C'est d'ailleurs ce que j'ai pu constater pour mes élèves. Cela renvoie notamment aux propos de Leroux et Paré (2016) qui soulignent le fait que derrière chaque activité, il y a « *une chance d'apprendre ou d'entrer dans l'apprentissage* ».

Il s'agit alors pour moi et pour l'enseignant plus largement de « *Prendre en compte la diversité des élèves* » (Référentiel de compétences, 2013). L'enjeu est d'adapter son enseignement à la diversité des élèves. Pour cela, le recours à la différenciation pédagogique apparaît comme une solution pour répondre aux rythmes d'apprentissages et aux besoins de chacun. La pédagogie doit nécessairement être centrée sur l'élève afin de favoriser les apprentissages. La différenciation successive est intéressante car elle vise à varier les situations d'apprentissage proposées afin que les élèves soient en réussite et développent le maximum de compétences. Rappelons-le, celle-ci consiste à « *utiliser successivement différents outils et différentes situations d'apprentissage de manière à ce que chaque élève ait le maximum de chances de trouver une méthode lui convenant* ». La mise à profit de la théorie des intelligences multiples

est un axe intéressant pour proposer aux élèves des activités qui correspondent davantage à leur style d'apprentissage et à leurs capacités. Elle constitue un moyen de proposer des entrées motivationnelles variées, permettant à l'élève d'accrocher et d'entrer plus facilement dans les apprentissages. La diversification des activités permet également de multiplier les entrées et donc d'enrichir les apprentissages. Derrière chaque forme d'activité, il y a des enjeux spécifiques d'apprentissage ce qui permet d'élargir les pouvoirs d'agir de l'apprenant.

Ainsi, j'ai pris conscience de l'intérêt de varier les activités et les supports pour pallier les difficultés en mathématiques de certains élèves qui peuvent avoir développées certaines compétences leur permettant d'être en réussite pour certaines tâches qui leur sont proposées. Lorsque les élèves sont en difficulté, il convient alors de mettre en place une pédagogie différenciée qui peut être successive ou simultanée, le but étant d'essayer par d'autres moyens visant des objectifs communs d'amener ces élèves vers la réussite. En effet, ces difficultés peuvent provenir du fait que l'activité proposée n'est pas adaptée à leur style d'apprentissage. Grâce à ma recherche, j'ai pu apprendre à connaître davantage mes élèves ainsi que leurs capacités, j'ai ainsi pu leur proposer des activités adaptées leur permettant de faire face aux difficultés rencontrées. Cette recherche qui m'a apporté beaucoup, me sera également très utile pour mon futur professionnel.

Outre les apports concernant l'objet d'étude de ma recherche, ce travail m'a permis d'acquérir des compétences en analyse. En effet, l'analyse des productions vise à comprendre l'activité cognitive des élèves et les obstacles rencontrés par ces derniers. Ainsi, cette dernière vise à faire émerger les origines possibles de ces difficultés, le but étant de pouvoir agir dessus.

III. Mise en évidence des limites de l'étude

Une première limite pourrait être celle liée à l'utilisation du questionnaire. En effet, le questionnaire est un outil comprenant beaucoup d'énoncés et ce n'est pas forcément évident pour les élèves de rester concentrés jusqu'au bout de la lecture. De plus, cet outil demande à être plus vigilant quant à la fiabilité des réponses, puisque comme dit précédemment, certains mots de vocabulaire utilisés pouvaient paraître complexes pour quelques élèves. Il peut être ainsi intéressant de proposer le questionnaire une seconde fois en fin d'année afin d'évaluer l'évolution du positionnement de l'élève. Un travail d'observation sur une partie importante de l'année, notamment avec un système de check-lists, aurait permis d'observer la manière dont les élèves se comportent lors de plusieurs activités. Cette observation aurait pu permettre de répondre à différentes questions et aurait été plus précise pour profiler les élèves : Que fait

l'élève dans les différents domaines scolaires ? Porte-t-il de l'intérêt pour l'activité ? Quelles sont ses interactions avec ses camarades ? Comment se comporte-t-il avec le matériel pédagogique ? Une implication des parents aurait également pu être un moyen de profiler davantage les élèves.

Une autre limite pourrait être liée au faible échantillonnage de ma recherche. En effet, pour réaliser cette recherche, je me suis centrée sur cinq élèves, tous issus de ma classe. Ainsi, bien que ma recherche présente des résultats pertinents, il est difficile de prouver de manière irréfutable que les formes d'intelligences sous développées chez les élèves expliqueraient leurs difficultés rencontrées. De plus, il est possible de questionner le manque d'hétérogénéité lié à la classe sociale des élèves puisque ces derniers proviennent pour la grande majorité du même quartier.

CONCLUSION

Encore aujourd'hui, de nombreuses manières d'enseigner visent l'accumulation de connaissances plutôt que la prise en considération des processus cognitifs et des styles d'apprentissage des élèves pouvant être source de difficultés scolaires. Les neurosciences, très actives, ont constitué le moteur d'une coopération dynamique entre les sciences et l'éducation. Le développement des neurosciences éducatives marque une nouvelle étape. Il convient alors à l'enseignant, en s'appuyant sur la pédagogie expérimentale du XX^{ème} siècle, de se saisir de ces questions afin de répondre à l'un des enjeux de l'école du XXI^{ème} siècle : celui de prendre en compte la diversité des élèves en leur donnant les moyens de réussir. Ainsi, mon travail de recherche visait à répondre à la problématique suivante : En quoi la théorie des intelligences multiples explique-t-elle les difficultés rencontrées par les élèves de cycle 3 en mathématiques et quelle différenciation pédagogique mettre en place pour les vaincre ? L'enjeu était de comprendre d'une part, si les intelligences développées par les élèves impactaient ou non leur réussite en mathématiques et d'autre part, si la mise en place d'une pédagogie différenciée répondant à leur style d'apprentissage permettait de vaincre en partie ces difficultés.

Ainsi, les différentes données recueillies tout au long de cette année m'ont permis en partie d'y répondre. En m'intéressant au profil de mes élèves, j'ai dans un premier temps pu constater que chacun d'entre eux avait développé de manière différente les huit formes d'intelligences. Certains ont développé de manière importante l'intelligence logico-mathématique, souvent sollicitée dans la discipline des mathématiques alors que d'autres ont à l'inverse développé

principalement d'autres formes d'intelligence. Par la suite, les analyses effectuées m'ont permis de constater que les difficultés rencontrées par les élèves lors de certaines activités pouvaient avoir un lien avec la nature de celles-ci, qui ne correspondaient en effet pas tout à fait à leurs formes d'intelligences dominantes. De plus, par le biais d'une différenciation pédagogique simultanée, les résultats obtenus tendent à confirmer l'impact de la mise à profit des intelligences multiples dans l'enseignement des mathématiques sur la réussite de ces élèves initialement en difficulté. En effet, des activités en adéquation avec le style d'apprentissage et le profil des élèves permettent à certains d'entre eux de lever les difficultés rencontrées.

Pour aller plus loin dans ma recherche, il pourrait être intéressant de recueillir des données de type quantitatif portant sur un plus grand nombre d'élèves, provenant de milieux différents, afin d'analyser la part de réussite et de difficulté de ces derniers pour des activités de natures diverses sollicitant les huit formes d'intelligences. Ainsi, cela permettrait de prouver de manière plus intense les effets de la mise à profit des intelligences multiples dans l'enseignement. Par la suite, un projet prenant une dimension plus large est envisageable, instauré durant toute l'année scolaire et portant sur les différentes formes d'intelligences multiples afin d'amener les élèves à développer toutes ces formes. Plusieurs professionnels de l'éducation ont d'ailleurs proposé différentes manières d'intégrer les intelligences multiples au sein de la classe. Par exemple, les octofun (représentant les huit formes d'intelligences) constituent une démarche conçue par F. Roemers-Poumay qui permet à chaque élève d'exploiter son potentiel et peut très bien être associée à un projet de classe. Cette démarche est basée sur trois piliers : les intelligences multiples, la gestion mentale et la psychologie cognitive.

Pour conclure, de nombreux chercheurs et professionnels de l'éducation sont en faveur de la pédagogie différenciée. Cette pédagogie vise à rendre l'élève acteur de ces apprentissages. En revanche, il s'agit pour l'enseignant de remettre en cause ses habitudes professionnelles, « *d'accepter de travailler sur soi, ses préjugés, ses images de l'apprenant acceptable* ». (Perrenoud, 2014) Il doit par ailleurs se donner les moyens d'observer et d'analyser afin de mieux prendre en compte la diversité de ses élèves. Le principe du « mieux enseigner » est ainsi un principe intéressant, l'enseignant pouvant s'appuyer sur les outils développés par la science et se baser sur les grands principes régissant le fonctionnement du cerveau. Néanmoins, des apports pédagogiques éprouvés supplémentaires permettraient d'appuyer l'intérêt de cet enseignement basé sur les neurosciences pour tous les enseignants.

BIBLIOGRAPHIE

Articles et ouvrages

Brandan, S. (2015). « Les techniques de différenciation au service de l'hétérogénéité des élèves du primaire ». Hepl.

Bulten, D., Charles-Pézar, M. & Masselot, M. (2015). « Apprentissage et inégalités au primaire : le cas de l'enseignement des mathématiques en éducation prioritaire ». Contribution dans le cadre du rapport du *Cnesco sur les inégalités scolaires d'origine sociale et ethnoculturelle*.

Charnay, R., Douaire, J & al. (2005). « Apprentissages numériques et résolution de problèmes CM2 ». Hatier Ermel.

Diop Sall, F. (2018). « Chapitre 8. La méthode ethnographique ». In : *Les méthodes de recherche du DBA*. PP. 140-157. Caen, France : EMS Editions.

Dortier, J.-F. (2001). « Histoire des sciences cognitives ». *Sciences Humaines*. N° 35.

Eberlin, D. (2010). *Comprendre les difficultés à apprendre : Sortir des impasses scolaires*. Savoir communiquer : Chronique sociale.

Feyfant, A. (2015). « La résolution de problèmes de mathématiques au primaire ». *Dossier de veille de l'IFÉ*. N° 105. Lyon : ENS de Lyon.

Feyfant, A. (2016). « La différenciation pédagogique en classe ». *Dossier de veille de l'IFÉ*. N° 113. Lyon : ENS de Lyon.

Focant, J. & Grégoire, J. (2008). « Chapitre 8. Les stratégies d'autorégulation cognitive : une aide à la résolution de problèmes arithmétiques. » Dans : Marcel Crahay éd., *Enseignement et apprentissage des mathématiques : Que disent les recherches psychopédagogiques* (pp. 201-221). Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck Supérieur.

Gardner, H. (1997). *Les formes d'intelligences*. Paris : Odile Jacob.

Gaussel, M. (2016). « Ce que la recherche nous dit sur les styles d'apprentissage ». *Apprentissages et difficultés d'apprentissage*. Dossiers et notes de veille en éducation. Edupass.

Hourst, B. (2006). *A l'école des intelligences multiples*. Paris : Hachette.

Keymeulen, R. (2018). *Vaincre les difficultés scolaires. Utiliser les intelligences multiples*. Louvain-la-Nauve : De Boeck Supérieur.

Leroux, M. & Paré, M. (2016). *Mieux répondre aux besoins diversifiés de tous les élèves. Des pistes pour différencier, adapter et modifier son enseignement*. Montréal, Québec : Chenelière Education.

Meirieu, P. (2000). *L'école, mode d'emploi : des méthodes actives à la pédagogie différenciée*. [13^eéd.]. Issy-les-Moulineaux : ESF.

Perraudeau, M. (1999). *Les cycles et la différenciation pédagogique*. Paris : Bordas Editions.

Perrenoud, P. (2014). *Pédagogie différenciée : des intentions à l'action*. Paris : ESF Editeur.

Przesmycki, H. (2004). *La pédagogie différenciée*. Paris : Hachette Education.

Vacher, Y. (2018) *Diversifier ses pratiques d'enseignement de la maternelle à l'université*. Malakoff : Dunod.

Documents institutionnels

Ministère de l'Éducation Nationale. (2015). « Individualiser les enseignements : la pédagogie au prisme des Intelligences Multiples ».

Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (2016). « La différenciation pédagogique. ». Référé à : https://cache.media.eduscol.education.fr/file/ressources_transversales/93/4/RA16_C4_MATH_ladifferentiation_pedagogique_547934.pdf

Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse. (2020). « Programme du cycle 3 - En vigueur à la rentrée 2020 ». Référé à : www.education.gouv.fr.

Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation. (2013). BO n° 30 du 25 juillet 2013.

Référé à : https://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=73066

ANNEXES

Annexe 1. Questionnaire pour identifier les IM dominantes des élèves.

Fiche outil n° 4

Fiche outil 4

Déterminer son profil « IM »

→ Cochez la case, si vous êtes d'accord avec l'item.

1. J'aime travailler avec les autres. Je suis d'autant plus efficace.
2. Je suis habile de mes mains. J'aime le travail manuel.
3. J'adore dessiner et griffonner.
4. J'aime écouter de la musique le plus souvent possible.
5. J'aime me promener en forêt, dans la campagne...
6. Je fais attention aux sonorités de la langue et au vocabulaire utilisé.
7. J'aime écrire sur moi, noter mes pensées dans un carnet.
8. J'ai un bon sens de l'observation.
9. J'ai des difficultés à me concentrer sur quelque chose quand il y a la radio ou la télévision qui fonctionnent.
10. Je bouge souvent ma jambe quand je suis assis.
11. Je parle facilement à des personnes que je ne connais pas.
12. J'ai des facilités à écouter quelqu'un parler ou à lire des textes.
13. J'ai besoin de bouger. J'ai des difficultés à rester en place.
14. Je partage, j'aime bien rendre des services aux autres.
15. Je travaille mieux seul.
16. J'ai des facilités à résoudre des problèmes mathématiques ou autres.
17. Je suis habile dans plusieurs activités sportives.
18. J'aime inventer et écrire des histoires.
19. J'aime apprendre de nouvelles choses sur la nature.
20. J'adore les casse-tête.
21. Je suis capable d'entendre une mélodie, une chanson dans ma tête.
22. J'ai besoin d'être seul, d'avoir un espace à moi.
23. Je fais attention aux sons et aux bruits de mon environnement.
24. J'ai un bon sens de la coordination.
25. J'aime utiliser la calculatrice ou un ordinateur.
26. J'écoute des musiques de styles différents.
27. Je m'oriente facilement dans un nouveau quartier.
28. Je me sens bien dans la nature.

229

Fiche outil n° 4

Fiche outil 4

29. J'aime visionner des films ou regarder des photos.
30. Je me pose beaucoup de questions sur le fonctionnement des objets.
31. Je peux imiter les autres : leurs manières, leurs comportements.
32. J'aime toucher et manipuler les objets.
33. Je joue ou j'aimerais jouer d'un instrument de musique.
34. J'aime classer les plantes, les animaux dans des catégories.
35. J'ai des projets personnels.
36. Je m'exprime avec un vocabulaire assez riche, étendu.
37. Je suis plutôt doué aux jeux de stratégie (échecs, dames...).
38. Je vois des images dans ma tête quand je pense à quelque chose.
39. Je me rappelle facilement du rythme ou de la musique des spots publicitaires.
40. Je perçois facilement les sentiments des autres.
41. Je lis beaucoup.
42. Je suis conscient de mes forces et de mes faiblesses.
43. J'organise régulièrement des activités avec des amis.
44. Je calcule rapidement dans ma tête.
45. J'ai besoin de bien distinguer les étapes pour pouvoir réaliser quelque chose.
46. Quand je lis, je préfère les images et je les revois facilement dans ma tête.
47. J'aime collectionner les cartes de ..., reconnaître les marques de vêtements, etc.
48. Je fredonne souvent un air, une chanson.
49. J'aime faire des expériences scientifiques.
50. Je suis capable d'avoir mes propres opinions.
51. J'aime jouer au scrabble ou à un autre jeu de lettres.
52. Je bouge beaucoup en parlant.
53. Quand j'ai perdu quelque chose, je revois les pièces où je suis passé.
54. J'aime les animaux (chats, chiens, cobayes...).
55. J'écris et je rédige bien.
56. Je me préoccupe de l'environnement dans ma vie quotidienne (recyclages...).
57. Je ressens à 100 % mes émotions.

230

Fiche outil 4

58. J'aime raconter des blagues ou des histoires.
59. Je lis facilement des tableaux, des graphiques, etc.
60. Je noue facilement des relations avec les autres.
61. Je suis membre d'une équipe sportive ou d'un groupe social.
62. Je passe du temps à l'extérieur. J'aime le plein air.
63. J'apprends mieux quand la personne qui me montre dit en mots ce qu'elle fait.
64. Je bouge quand je dois rester assis(e) sur ma chaise trop longtemps.
65. J'ai plutôt une bonne orthographe.
66. La musique m'aide à étudier ou à travailler.
67. J'aime contempler la nature, les animaux lorsque je suis en vacances ou en randonnée.
68. J'aime toucher, manipuler ce que je vois.
69. La journée, je rêve souvent.
70. Avant de me décider à faire quelque chose, je pèse le pour et le contre.
71. Je sens lorsqu'une personne est triste, préoccupée ou en colère.
72. Je pense être quelqu'un de populaire.
73. J'ai un intérêt particulier pour tout ce qui concerne l'art.
74. Je me rappelle à peu près tout ce que je lis.
75. J'aime beaucoup le cours de biologie.
76. J'aide mes amis dans le besoin.
77. Je suis plutôt indépendant et je garde souvent mes idées.
78. J'aime bien trouver les erreurs dans les raisonnements des personnes.
79. J'ai besoin de toucher les gens lorsque je bavarde avec eux.
80. Je chante juste.

Fiche outil 4

Analyse des résultats

Si tu as coché une question, donne-toi un point dans la colonne « oui » correspondante. Le score maximal est de 10 points. Une intelligence peut être dominante à partir de 6 points. Ce test n'est pas statistique, il est donc important que tu ne prennes pas au pied de la lettre les résultats, mais que tu les confrontes à ce que tu connais de toi.

| Types d'intelligences | Numéros des énoncés | Scores |
|-----------------------|---|--------|
| Linguistique | 6 - 12 - 18 - 36 - 41- 51 - 55 - 58 - 65 - 74 | /10 |
| Logico-mathématique | 16 - 20 - 25 - 30 - 37 - 44 - 45 - 49 - 70 - 78 | /10 |
| Visuo-spatiale | 3 - 8 - 27 - 29 - 38 - 46 - 53 - 59 - 69 - 73 | /10 |
| Kinesthésique | 2 - 10 - 13 - 17 - 24 - 32 - 52 - 64 - 68 - 79 | /10 |
| Musicale | 4 - 9 - 21 - 23 - 26 - 33 - 39 - 48 - 66 - 80 | /10 |
| Interpersonnelle | 1 - 11 - 14 - 31 - 40 - 43 - 60 - 61 - 72 - 76 | /10 |
| Intrapersonnelle | 7 - 15 - 22 - 35 - 42 - 50 - 57 - 63 - 71 - 77 | /10 |
| Naturaliste | 5 - 19 - 28 - 34 - 47 - 54 - 56 - 62 - 67 - 75 | /10 |

Les résultats **confirment** ce que je savais de moi

Les résultats **confirment partiellement** ce que je savais de moi

Les résultats ne **confirment pas** ce que je savais de moi

Annexe 2. Activité de manipulation sur la notion de multiplication proposée par MDI.

MANIPULATION

→ CD-rom : plan du zoo, quantité de nourriture consommée

Le zoo • par groupes de 2 ou 3 élèves • 20 minutes

- Les élèves travaillent sur leurs ardoises.
- L'enseignant met à disposition le plan d'un zoo présentant différents enclos d'animaux (zèbres, lions, girafes, etc.) en quantités différentes.
- Au tableau est affiché un document indiquant la quantité de nourriture mangée par un animal (CD-rom).
- Les élèves doivent calculer la quantité de nourriture qu'il faut acheter pour chaque enclos en effectuant les multiplications sur leur ardoise.

LE ZOO

| LES HERBIVORES | |
|----------------|----------------|
| éléphant | 225 kg de foin |
| zèbre | 19 kg de foin |
| antilope | 7 kg de foin |
| girafe | 23 kg de foin |
| hippopotame | 34 kg de foin |

| LES CARNIVORES | |
|----------------|-----------------|
| lion | 8 kg de viande |
| tigre | 12 kg de viande |
| léopard | 4 kg de viande |
| puma | 5 kg de viande |
| hyènes | 6 kg de viande |

| LES OISEAUX | |
|-------------|--------------------|
| ibis | 100 g de graines |
| émeu | 100 g de graines |
| vautour | 3 000 g de viande |
| pélican | 1 000 g de poisson |
| calao | 500 g de légumes |

| LES REPTILES | |
|------------------|-------------------|
| tortue | 356 de viande |
| boa | 1 238 g de viande |
| varan | 2 394 g de viande |
| crocodile du Nil | 3 608 g de viande |
| caïman | 3 194 g de viande |

© Éditions MDI, 2018 – 1, 2, 3... Parcours mathématiques Cycle 3 – Annexes

Annexe 3. Fiche de préparation associée à la séance présentée sur la multiplication.

| SEQUENCE 2 : Multiplier des nombres entiers | | Séance 2 | |
|---|---|---|--|
| Durée : 50 minutes | Titre de la séance : Poser une multiplication | | |
| Type de séance | <input checked="" type="checkbox"/> Recherche <input type="checkbox"/> Entraînement <input type="checkbox"/> Réinvestissement <input type="checkbox"/> Evaluation | | |
| <p>Domaine(s) disciplinaire(s) : Mathématiques</p> <p>Compétence(s) travaillée(s) : Résoudre des problèmes nécessitant l'organisation de données multiples ou la construction d'une démarche qui combine des étapes de raisonnement. Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc. Calculer avec des nombres entiers. Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.</p> <p>Objectif(s) : Maîtriser la technique opératoire de la multiplication de nombres entiers.</p> <p>Matériel / Supports : plan, feuilles à carreaux, cahier de brouillon, ardoises, feuilles A3, feutres, feuilles bleues, leçon CAL4</p> | | | |
| Déroulement de la séance | | Activité de l'élève | |
| <p><u>20 minutes</u></p> <input type="checkbox"/> Oral <input type="checkbox"/> Lecture <input checked="" type="checkbox"/> Ecriture <input type="checkbox"/> Numérique | <p>Phase 1 : Phase de recherche</p> <p>L'enseignant met à disposition de chaque élève le plan d'un zoo présentant différents enclos (zèbres, lions, girafes...) en quantités différentes. Au tableau est affiché un document indiquant la quantité de nourriture mangée par un animal. Les élèves utilisent leur ardoise.</p> <p>Donner une feuille à carreaux pour noter les réponses.</p> <p>Consigne : « Seul, vous devez calculer la quantité de nourriture qu'il faut acheter pour chaque enclos en effectuant les calculs sur votre cahier de recherche. Vous pouvez utiliser les outils que vous voulez, sauf la calculatrice. Vous écrivez vos réponses sur la feuille blanche. Vous pouvez aussi faire les calculs sur la feuille. »</p> | <p>Individuel / En binôme</p> <p>De manière individuelle, les élèves manipulent et cherchent à résoudre le problème en utilisant différentes techniques.</p> <p>Ne pas intervenir. Laisser les élèves en autonomie et prendre les recherches en photo (cahier de recherche, ardoise...).</p> | |
| <p><u>5 minutes</u></p> <input checked="" type="checkbox"/> Oral <input type="checkbox"/> Lecture <input type="checkbox"/> Ecriture <input type="checkbox"/> Numérique | <p>Phase 2 : Phase de mise en commun</p> <p>Questions : Qu'est-ce que vous comprenez du problème ? Comment avez-vous fait pour répondre à la question ?</p> <p>Réponses attendues : Il faut calculer combien de nourriture il faut pour l'enclos des éléphants par exemple. On multiplie la nourriture qu'il faut pour un éléphant par le nombre d'éléphants qu'il y a dans l'enclos.</p> | <p>Groupe classe</p> <p>Difficultés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traduire le problème mathématique - Identifier et associer les bonnes données entre elles - Percevoir l'utilité de la multiplication - Poser une multiplication | |

| | | |
|--|--|--|
| | Question : Quelle technique avez-vous utilisé ? Pourquoi ? | |
| 20 minutes <input checked="" type="checkbox"/> Oral <input type="checkbox"/> Lecture <input checked="" type="checkbox"/> Ecriture <input type="checkbox"/> Numérique | Phase 3 : Phase d'institutionnalisation / Trace écrite « Pour voir si vous savez bien poser une multiplication, je vais vous distribuer une grande affiche ». Distribuer une affiche A3 à chaque élève. Consigne : « Alors, sur cette affiche, vous allez me poser en très grand la multiplication qui permet de trouver combien de nourriture il faut pour l'enclos des zèbres. Je ramasserai quelques feuilles pour les afficher au tableau et on regardera ensemble. Il faudrait que vous écriviez en grand avec des feutres. » Multiplication à poser pour les zèbres : $36 \times 19 = 684$ Question : « Quelles sont les erreurs que vous repérez et expliquer pourquoi ? » On revient sur toutes les règles : <ul style="list-style-type: none"> - Un chiffre par carreau - Alignement correct des chiffres C D U - Retenues placées correctement sans les oublier dans le calcul - Addition de la retenue après multiplication - Décalage dû à la présence du « 0 » : ce terme sera expliqué lors de la prochaine séance Consigne : « Au dos de votre feuille, faites une carte mentale qui permet de ne rien oublier lorsque vous poser une multiplication. » | Individuel Les élèves ont chacun une affiche et pose en grand la multiplication 36×19 en utilisant des feutres foncés et en occupant toute la feuille. <u>Activité d'analyse des erreurs</u> : Récupérer les feuilles où il y a des erreurs intéressantes et faire échanger les élèves autour de ces erreurs. Les élèves réalisent une carte mentale à partir des informations qu'on a retenu au dos de la feuille à carreaux. |
| 5 minutes <input checked="" type="checkbox"/> Oral <input type="checkbox"/> Lecture <input checked="" type="checkbox"/> Ecriture <input type="checkbox"/> Numérique | Phase 4 : Phase de systématisation Suite de la mise en commun de l'activité de manipulation. On ne corrige que deux animaux par catégorie. Entraînement sur ardoise : $36 \times 8 / 98 \times 9 / 425 \times 7 / 806 \times 5 / 965 \times 3 / 1\ 257 \times 4 / 2\ 664 \times 6$ | Groupe classe Les élèves viennent au tableau. Les élèves prennent leur ardoise et doivent rapidement poser le calcul. J'attribue un point à ceux qui mettent moins de 30 secondes. |

Annexe 4. Production écrite d'E. en lien avec la situation sur le zoo.

Calcul recherche Mardi 10 novembre 2020

Calcul recherche

225 kg de foin pour les éléphants, donc :

$$\begin{array}{r} 225 \\ \times 12 \\ \hline \end{array}$$

36 zèbres, 19 kg de foin, donc :

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times 19 \\ \hline 324 \\ + 360 \\ \hline 684 \end{array}$$

= 684 Kg pour les zèbres

$$\begin{array}{r} 450 \\ + 2250 \\ \hline 2700 \end{array}$$

= 2700 Kg pour les éléphants

7 kg de foin, 124 antilopes, donc :

$$\begin{array}{r} 124 \\ \times 7 \\ \hline 868 \end{array}$$

868 Kg de foin pour les antilopes

52 girafes, 23 kg

$$\begin{array}{r} 52 \\ \times 23 \\ \hline 156 \\ + 1040 \\ \hline 1196 \end{array}$$

1196 kg de foin pour les girafes

4 hipopotames 23 kg de foin $23 \times 4 = 92$ kg de foin pour les hipopotames

24 ibis, 100 g de graines donc $100 \times 94 = 9400$ g de foin graines pour les ibis

17 émeles, 100 grammes de graines donc: $100 \times 17 = 1700$ g de graines pour les émeles

7 vautours, 3000 kg de viande $3000 \times 7 = 21\ 000$ grammes pour de viande pour les vautours

26 pélicans, 1000 grammes de poisson. $26 \times 1000 = 26\ 000$ g de poisson pour les pélicans

7 caracaras 500 g ~~500~~ de légumes. $7 \times 500 = 3500$ g de fruits pour les caracaras

49 lions, 8 kg de viande 49

$$\begin{array}{r} 8 \\ \times 49 \\ \hline \end{array}$$

384 kg de viande pour les lions

9 tigras, 12 kg de viande. $9 \times 12 = 108$ kg de viande pour les tigras

15 léopards, 4 kg de viande, $15 \times 4 = 60$ kg de viande pour les léopards

7 guanas, 5 kg de viande. $7 \times 5 = 35$ kg de viande pour les guanas

6 kg de viande, 12 hyènes. $12 \times 6 = 72$.

58 tortues 356 kg de viande. 58

$$\begin{array}{r} 356 \\ \times 58 \\ \hline 2848 \\ 17800 \\ \hline 30648 \end{array}$$

30648 grammes de viande pour les tortues

tortues

Annexe 5. Production écrite de Z. en lien avec la situation sur le zoo.

Calcul : recherche

$$12 \times 225 = 225 \times (10 + 2) = 225 \times 10 = 2250 \\ + 225 \times 2 = 450 \text{ Kg pour les éléphants}$$

$$18 \times 36 = 36 \times (20 - 1) = 36 \times 20 = 720 - 36 \times 1 = \\ 684 \text{ Kg pour les zébras}$$

$$7 \times 124 = 2 \times 124 \times 2 \times 2 = 248 \times 2 = 496 \times 2 = \\ 992 \text{ Kg pour les antilopes}$$

$$23 \times 52 = 50 \times (20 + 3) = 50 \times 20 = 1000 + 50 \times 3 = \\ 1750 \text{ Kg pour les girafes}$$

$$4 \times 34 = 2 \times 34 \times 2 = 736 \text{ Kg pour les hippopotames}$$

Annexe 6. Production écrite de C. en lien avec la situation sur le zoo.

calcul : recherche

oiseau

ibis et émeus

nourriture

$$\begin{array}{r}
 94 \text{ ibis} \\
 + 17 \text{ émeus} \\
 \hline
 111 \text{ ibis et émeus}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 100 \\
 + 100 \\
 \hline
 200
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 111 \\
 \times 200 \\
 \hline
 000 \\
 0000 \\
 22200 \\
 \hline
 22200
 \end{array}$$

divisé par 2 \downarrow

$$\begin{array}{r}
 22200 \\
 \div 2 \\
 \hline
 11100
 \end{array}$$

nourriture ibis : 111g

nourriture émeus : 111g

girafe

$$\begin{array}{r}
 52 \text{ giraf} \\
 \times 23 \text{ nourriture} \\
 \hline
 106g
 \end{array}$$

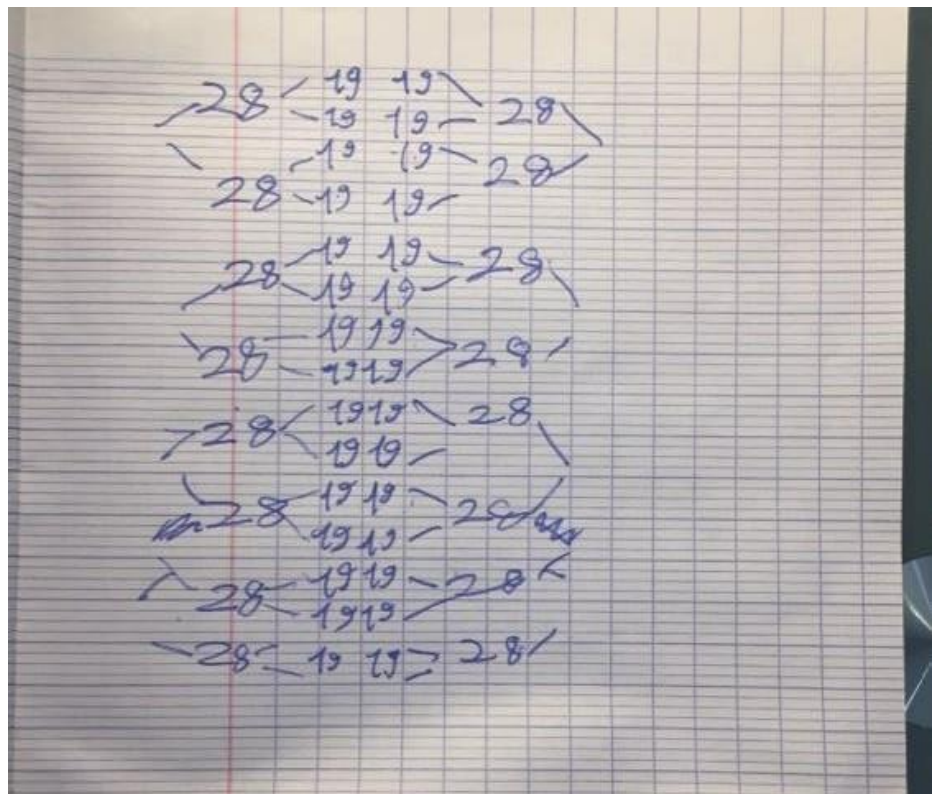
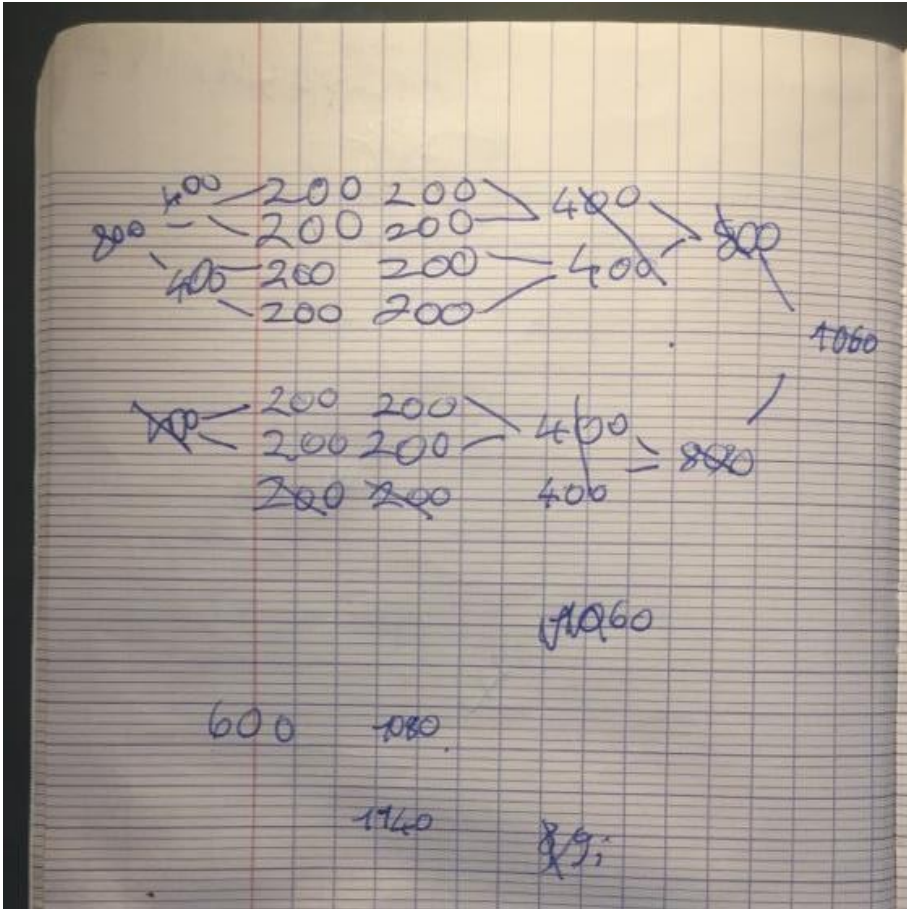
nourriture girafe : 106g

éléphant

$$\begin{array}{r}
 12 \\
 \times 225 \\
 \hline
 240
 \end{array}$$

nourriture éléphant : 240g

Annexe 7. Ecrits de Y. dans son cahier de recherche.



Annexe 8. Production écrite de Y. en lien avec la situation sur le zoo.

Calcul: recherche

$$\begin{array}{r} \cancel{1}2 \\ \times \cancel{2}25 \\ \hline \cancel{2}40 \end{array} \quad \begin{array}{r} \cancel{1}2 \\ \times \cancel{2}25 \\ \hline \cancel{2}40 \end{array} \quad \begin{array}{r} 12 \\ \times 225 \\ \hline = 1140 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ \times 5 \\ \hline = 35 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 34 \\ \hline = 136 \end{array} \quad \begin{array}{r} 17 \\ \times 100 \\ \hline = 1700 \end{array}$$

Annexe 9. Production écrite de N. en lien avec la situation sur le zoo.

dp

$$\begin{array}{r}
 225 \text{ Kg} \quad 8 \text{ Kg} \quad 100 \text{ g} \\
 19 \text{ Kg} \quad 12 \text{ Kg} \quad 100 \text{ g} \\
 7 \text{ Kg} \quad 4 \text{ Kg} \quad 300 \text{ g} \\
 + 23 \text{ Kg} \quad + 5 \text{ Kg} \quad 1000 \text{ g} \\
 34 \text{ Kg} \quad \underline{6 \text{ Kg}} \quad + 500 \text{ g} \\
 \hline
 575 \text{ Kg} \quad 122 \text{ Kg} \quad \underline{600 \text{ g}}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 356 \text{ g} \\
 1238 \text{ g} \\
 + 2354 \text{ g} \\
 3609 \text{ g} \\
 3194 \text{ g} \\
 \hline
 9576
 \end{array}$$

Annexe 10. Questionnaire d'E..

Fiche outil **4**

Déterminer son profil « IM »

→ Cochez la case, si vous êtes d'accord avec l'item.

- | | |
|--|---|
| 1. J'aime travailler avec les autres. Je suis d'autant plus efficace. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. Je suis habile de mes mains. J'aime le travail manuel. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3. J'adore dessiner et griffonner. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4. J'aime écouter de la musique le plus souvent possible. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5. J'aime me promener en forêt, dans la campagne... | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6. Je fais attention aux sonorités de la langue et au vocabulaire utilisé. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7. J'aime écrire sur moi, noter mes pensées dans un carnet. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8. J'ai un bon sens de l'observation. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 9. J'ai des difficultés à me concentrer sur quelque chose quand il y a la radio ou la télévision qui fonctionnent. | <input type="checkbox"/> |
| 10. Je bouge souvent ma jambe quand je suis assis. | <input checked="" type="checkbox"/> et mon |
| 11. Je parle facilement à des personnes que je ne connais pas. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 12. J'ai des facilités à écouter quelqu'un parler ou à lire des textes. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 13. J'ai besoin de bouger. J'ai des difficultés à rester en place. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 14. Je partage, j'aime bien rendre des services aux autres. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 15. Je travaille mieux seul. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 16. J'ai des facilités à résoudre des problèmes mathématiques ou autres. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 17. Je suis habile dans plusieurs activités sportives. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 18. J'aime inventer et écrire des histoires. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 19. J'aime apprendre de nouvelles choses sur la nature. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 20. J'adore les casse-tête. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 21. Je suis capable d'entendre une mélodie, une chanson dans ma tête. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 22. J'ai besoin d'être seul, d'avoir un espace à moi. | <input checked="" type="checkbox"/> et mon |
| 23. Je fais attention aux sons et aux bruits de mon environnement. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 24. J'ai un bon sens de la coordination. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 25. J'aime utiliser la calculatrice ou un ordinateur. | <input checked="" type="checkbox"/> et mon |
| 26. J'écoute des musiques de styles différents. | <input checked="" type="checkbox"/> quelquefois |
| 27. Je m'oriente facilement dans un nouveau quartier. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 28. Je me sens bien dans la nature. | <input checked="" type="checkbox"/> |

Fiche outil **4**

- | | |
|---|---|
| 29. J'aime visionner des films ou regarder des photos. | <input checked="" type="checkbox"/> quelquefois |
| 30. Je me pose beaucoup de questions sur le fonctionnement des objets. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 31. Je peux imiter les autres : leurs manières, leurs comportements. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 32. J'aime toucher et manipuler les objets. | <input checked="" type="checkbox"/> quelquefois |
| 33. Je joue ou j'aimerais jouer d'un instrument de musique. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 34. J'aime classer les plantes, les animaux dans des catégories. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 35. J'ai des projets personnels. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 36. Je m'exprime avec un vocabulaire assez riche, étendu. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 37. Je suis plutôt doué aux jeux de stratégie (échecs, dames...). | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 38. Je vois des images dans ma tête quand je pense à quelque chose. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 39. Je me rappelle facilement du rythme ou de la musique des spots publicitaires. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 40. Je perçois facilement les sentiments des autres. | <input checked="" type="checkbox"/> quelquefois |
| 41. Je lis beaucoup. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 42. Je suis conscient de mes forces et de mes faiblesses. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 43. J'organise régulièrement des activités avec des amis. | <input checked="" type="checkbox"/> quelquefois |
| 44. Je calcule rapidement dans ma tête. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 45. J'ai besoin de bien distinguer les étapes pour pouvoir réaliser quelque chose. | <input checked="" type="checkbox"/> quelquefois |
| 46. Quand je lis, je préfère les images et je les revois facilement dans ma tête. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 47. J'aime collectionner les cartes de, reconnaître les marques de vêtements, etc. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 48. Je fredonne souvent un air, une chanson. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 49. J'aime faire des expériences scientifiques. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 50. Je suis capable d'avoir mes propres opinions. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 51. J'aime jouer au scrabble ou à un autre jeu de lettres. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 52. Je bouge beaucoup en parlant. | <input checked="" type="checkbox"/> quelquefois |
| 53. Quand j'ai perdu quelque chose, je revois les pièces où je suis passé. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 54. J'aime les animaux (chats, chiens, cobayes...). | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 55. J'écris et je rédige bien. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 56. Je me préoccupe de l'environnement dans ma vie quotidienne (recyclages...). | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 57. Je ressens à 100 % mes émotions. | <input checked="" type="checkbox"/> quelquefois |

Fiche outil 4

- 58. J'aime raconter des blagues ou des histoires. ✓
- 59. Je lis facilement des tableaux, des graphiques, etc. ✓
- 60. Je noue facilement des relations avec les autres. ✓ *quelquefois*
- 61. Je suis membre d'une équipe sportive ou d'un groupe social. ✓
- 62. Je passe du temps à l'extérieur. J'aime le plein air. ✓
- 63. J'apprends mieux quand la personne qui me montre dit en mots ce qu'elle fait. ✓
- 64. Je bouge quand je dois rester assis(e) sur ma chaise trop longtemps. ✓
- 65. J'ai plutôt une bonne orthographe. ✓
- 66. La musique m'aide à étudier ou à travailler. ✓
- 67. J'aime contempler la nature, les animaux lorsque je suis en vacances ou en randonnée. ✓
- 68. J'aime toucher, manipuler ce que je vois. ✓ *quelquefois*
- 69. La journée, je rêve souvent. ✓
- 70. Avant de me décider à faire quelque chose, je pèse le pour et le contre. ✓
- 71. Je sens lorsqu'une personne est triste, préoccupée ou en colère. ✓
- 72. Je pense être quelqu'un de populaire. ✓
- 73. J'ai un intérêt particulier pour tout ce qui concerne l'art. ✓
- 74. Je me rappelle à peu près tout ce que je lis. ✓
- 75. J'aime beaucoup le cours de biologie. ✓
- 76. J'aide mes amis dans le besoin. ✓
- 77. Je suis plutôt indépendant et je garde souvent mes idées. ✓ *quelquefois*
- 78. J'aime bien trouver les erreurs dans les raisonnements des personnes. ✓
- 79. J'ai besoin de toucher les gens lorsque je bavarde avec eux. ✓
- 80. Je chante juste. ✓

Fiche outil 4

Analyse des résultats

Si tu as coché une question, donne-toi un point dans la colonne « oui » correspondante. Le score maximal est de 10 points. Une intelligence peut être dominante à partir de 6 points. Ce test n'est pas statistique, il est donc important que tu ne prennes pas au pied de la lettre les résultats, mais que tu les confrontes à ce que tu connais de toi.

| Types d'intelligences | Numéros des énoncés | Scores |
|-----------------------|---|---------|
| Linguistique | 6 - 12 - 18 - 36 - 41 - 51 - 55 - 58 - 65 - 74 | 10 / 10 |
| Logico-mathématique | 16 - 20 - 25 - 30 - 37 - 44 - 45 - 49 - 70 - 78 | 8 / 10 |
| Visuo-spatiale | 3 - 8 - 27 - 29 - 38 - 46 - 53 - 59 - 69 - 73 | 6 / 10 |
| Kinesthésique | 2 - 10 - 13 - 17 - 24 - 32 - 52 - 64 - 68 - 79 | 4 / 10 |
| Musicale | 4 - 9 - 21 - 23 - 26 - 33 - 39 - 48 - 66 - 80 | 8 / 10 |
| Interpersonnelle | 1 - 11 - 14 - 31 - 40 - 43 - 60 - 61 - 72 - 76 | 7 / 10 |
| Intrapersonnelle | 7 - 15 - 22 - 35 - 42 - 50 - 57 - 63 - 71 - 77 | 6 / 10 |
| Naturaliste | 5 - 19 - 28 - 34 - 47 - 54 - 56 - 62 - 67 - 75 | 8 / 10 |

| Les résultats confirment ce que je savais de moi | Les résultats confirment partiellement ce que je savais de moi | Les résultats ne confirment pas ce que je savais de moi |
|--|--|---|
| | | |

Annexe 11. Questionnaire de Z..

Fiche outil 4

Déterminer son profil « IM »

→ Cochez la case, si vous êtes d'accord avec l'item.

1. J'aime travailler avec les autres. Je suis d'autant plus efficace.
2. Je suis habile de mes mains. J'aime le travail manuel.
3. J'adore dessiner et griffonner.
4. J'aime écouter de la musique le plus souvent possible.
5. J'aime me promener en forêt, dans la campagne...
6. Je fais attention aux sonorités de la langue et au vocabulaire utilisé.
7. J'aime écrire sur moi, noter mes pensées dans un carnet.
8. J'ai un bon sens de l'observation.
9. J'ai des difficultés à me concentrer sur quelque chose quand il y a la radio ou la télévision qui fonctionnent.
10. Je bouge souvent ma jambe quand je suis assis.
11. Je parle facilement à des personnes que je ne connais pas.
12. J'ai des facilités à écouter quelqu'un parler ou à lire des textes.
13. J'ai besoin de bouger. J'ai des difficultés à rester en place.
14. Je partage, j'aime bien rendre des services aux autres.
15. Je travaille mieux seul.
16. J'ai des facilités à résoudre des problèmes mathématiques ou autres.
17. Je suis habile dans plusieurs activités sportives.
18. J'aime inventer et écrire des histoires.
19. J'aime apprendre de nouvelles choses sur la nature.
20. J'adore les casse-tête.
21. Je suis capable d'entendre une mélodie, une chanson dans ma tête.
22. J'ai besoin d'être seul, d'avoir un espace à moi.
23. Je fais attention aux sons et aux bruits de mon environnement.
24. J'ai un bon sens de la coordination.
25. J'aime utiliser la calculatrice ou un ordinateur.
26. J'écoute des musiques de styles différents.
27. Je m'oriente facilement dans un nouveau quartier.
28. Je me sens bien dans la nature.

Fiche outil 4

29. J'aime visionner des films ou regarder des photos.
30. Je me pose beaucoup de questions sur le fonctionnement des objets.
31. Je peux imiter les autres : leurs manières, leurs comportements.
32. J'aime toucher et manipuler les objets.
33. Je joue ou j'aimerais jouer d'un instrument de musique.
34. J'aime classer les plantes, les animaux dans des catégories.
35. J'ai des projets personnels.
36. Je m'exprime avec un vocabulaire assez riche, étendu.
37. Je suis plutôt doué aux jeux de stratégie (échecs, dames...).
38. Je vois des images dans ma tête quand je pense à quelque chose.
39. Je me rappelle facilement du rythme ou de la musique des spots publicitaires.
40. Je perçois facilement les sentiments des autres.
41. Je lis beaucoup.
42. Je suis conscient de mes forces et de mes faiblesses.
43. J'organise régulièrement des activités avec des amis.
44. Je calcule rapidement dans ma tête.
45. J'ai besoin de bien distinguer les étapes pour pouvoir réaliser quelque chose.
46. Quand je lis, je préfère les images et je les revois facilement dans ma tête.
47. J'aime collectionner les cartes de, reconnaître les marques de vêtements, etc.
48. Je fredonne souvent un air, une chanson.
49. J'aime faire des expériences scientifiques.
50. Je suis capable d'avoir mes propres opinions.
51. J'aime jouer au scrabble ou à un autre jeu de lettres.
52. Je bouge beaucoup en parlant.
53. Quand j'ai perdu quelque chose, je revois les pièces où je suis passé.
54. J'aime les animaux (chats, chiens, cobayes...).
55. J'écris et je rédige bien.
56. Je me préoccupe de l'environnement dans ma vie quotidienne (recyclages...).
57. Je ressens à 100 % mes émotions.

- 58. J'aime raconter des blagues ou des histoires.
- 59. Je lis facilement des tableaux, des graphiques, etc.
- 60. Je noue facilement des relations avec les autres.
- 61. Je suis membre d'une équipe sportive ou d'un groupe social.
- 62. Je passe du temps à l'extérieur. J'aime le plein air.
- 63. J'apprends mieux quand la personne qui me montre dit en mots ce qu'elle fait.
- 64. Je bouge quand je dois rester assis(e) sur ma chaise trop longtemps.
- 65. J'ai plutôt une bonne orthographe.
- 66. La musique m'aide à étudier ou à travailler.
- 67. J'aime contempler la nature, les animaux lorsque je suis en vacances ou en randonnée.
- 68. J'aime toucher, manipuler ce que je vois.
- 69. La journée, je rêve souvent.
- 70. Avant de me décider à faire quelque chose, je pèse le pour et le contre.
- 71. Je sens lorsqu'une personne est triste, préoccupée ou en colère.
- 72. Je pense être quelqu'un de populaire.
- 73. J'ai un intérêt particulier pour tout ce qui concerne l'art.
- 74. Je me rappelle à peu près tout ce que je lis.
- 75. J'aime beaucoup le cours de biologie.
- 76. J'aide mes amis dans le besoin.
- 77. Je suis plutôt indépendant et je garde souvent mes idées.
- 78. J'aime bien trouver les erreurs dans les raisonnements des personnes.
- 79. J'ai besoin de toucher les gens lorsque je bavarde avec eux.
- 80. Je chante juste.

Analyse des résultats

Si tu as coché une question, donne-toi un point dans la colonne « oui » correspondante. Le score maximal est de 10 points. Une intelligence peut être dominante à partir de 6 points. Ce test n'est pas statistique, il est donc important que tu ne prennes pas au pied de la lettre les résultats, mais que tu les confrontes à ce que tu connais de toi.

| Types d'intelligences | Numéros des énoncés | Scores |
|-----------------------|--|--------|
| Linguistique | 6 - 12 - 18 - 36 - 41 - 51 - 55 - 58 - 65 - 74 | 3 / 10 |
| Logico-mathématique | 16 - 20 - 25 - 30 - 37 - 44 - 45 - 49 - 70 - 78 | 7 / 10 |
| Visuo-spatiale | 3 - 8 - 27 - 29 - 38 - 46 - 53 - 59 - 69 - 73 | 5 / 10 |
| Kinesthésique | 2 - 10 - 13 - 17 - 24 - 32 - 52 - 64 - 68 - 79 | 5 / 10 |
| Musicale | 4 - 9 - 21 - 23 - 26 - 33 - 39 - 48 - 66 - 80 | 4 / 10 |
| Interpersonnelle | 1 - 11 - 14 - 31 - 40 - 43 - 60 - 61 - 72 - 76 | 6 / 10 |
| Intrapersonnelle | 7 - 15 - 22 - 35 - 42 - 50 - 57 - 63 - 71 - 77 | 5 / 10 |
| Naturaliste | 5 - 19 - 28 - 34 - 47 - 54 - 56 - 62 - 67 - 75 | 2 / 10 |

| Les résultats confirment ce que je savais de moi | Les résultats confirment partiellement ce que je savais de moi | Les résultats ne confirment pas ce que je savais de moi |
|--|--|---|
| | | |

Annexe 12. Questionnaire de C..

Fiche outil 4

Déterminer son profil « IM »

→ Cochez la case, si vous êtes d'accord avec l'item.

1. J'aime travailler avec les autres. Je suis d'autant plus efficace.
2. Je suis habile de mes mains. J'aime le travail manuel.
3. J'adore dessiner et griffonner.
4. J'aime écouter de la musique le plus souvent possible.
5. J'aime me promener en forêt, dans la campagne...
6. Je fais attention aux sonorités de la langue et au vocabulaire utilisé.
7. J'aime écrire sur moi, noter mes pensées dans un carnet.
8. J'ai un bon sens de l'observation.
9. J'ai des difficultés à me concentrer sur quelque chose quand il y a la radio ou la télévision qui fonctionnent.
10. Je bouge souvent ma jambe quand je suis assis.
11. Je parle facilement à des personnes que je ne connais pas.
12. J'ai des facilités à écouter quelqu'un parler ou à lire des textes.
13. J'ai besoin de bouger. J'ai des difficultés à rester en place.
14. Je partage, j'aime bien rendre des services aux autres.
15. Je travaille mieux seul.
16. J'ai des facilités à résoudre des problèmes mathématiques ou autres.
17. Je suis habile dans plusieurs activités sportives.
18. J'aime inventer et écrire des histoires.
19. J'aime apprendre de nouvelles choses sur la nature.
20. J'adore les casse-tête.
21. Je suis capable d'entendre une mélodie, une chanson dans ma tête.
22. J'ai besoin d'être seul, d'avoir un espace à moi.
23. Je fais attention aux sons et aux bruits de mon environnement.
24. J'ai un bon sens de la coordination.
25. J'aime utiliser la calculatrice ou un ordinateur.
26. J'écoute des musiques de styles différents.
27. Je m'oriente facilement dans un nouveau quartier.
28. Je me sens bien dans la nature.

Fiche outil 4

29. J'aime visionner des films ou regarder des photos.
30. Je me pose beaucoup de questions sur le fonctionnement des objets.
31. Je peux imiter les autres : leurs manières, leurs comportements.
32. J'aime toucher et manipuler les objets.
33. Je joue ou j'aimerais jouer d'un instrument de musique.
34. J'aime classer les plantes, les animaux dans des catégories.
35. J'ai des projets personnels.
36. Je m'exprime avec un vocabulaire assez riche, étendu.
37. Je suis plutôt doué aux jeux de stratégie (échecs, dames...).
38. Je vois des images dans ma tête quand je pense à quelque chose.
39. Je me rappelle facilement du rythme ou de la musique des spots publicitaires.
40. Je perçois facilement les sentiments des autres.
41. Je lis beaucoup.
42. Je suis conscient de mes forces et de mes faiblesses.
43. J'organise régulièrement des activités avec des amis.
44. Je calcule rapidement dans ma tête.
45. J'ai besoin de bien distinguer les étapes pour pouvoir réaliser quelque chose.
46. Quand je lis, je préfère les images et je les revois facilement dans ma tête.
47. J'aime collectionner les cartes de, reconnaître les marques de vêtements, etc.
48. Je fredonne souvent un air, une chanson.
49. J'aime faire des expériences scientifiques.
50. Je suis capable d'avoir mes propres opinions.
51. J'aime jouer au scrabble ou à un autre jeu de lettres.
52. Je bouge beaucoup en parlant.
53. Quand j'ai perdu quelque chose, je revois les pièces où je suis passé.
54. J'aime les animaux (chats, chiens, cobayes...).
55. J'écris et je rédige bien.
56. Je me préoccupe de l'environnement dans ma vie quotidienne (recyclages...).
57. Je ressens à 100 % mes émotions.

- 58. J'aime raconter des blagues ou des histoires.
- 59. Je lis facilement des tableaux, des graphiques, etc.
- 60. Je noue facilement des relations avec les autres.
- 61. Je suis membre d'une équipe sportive ou d'un groupe social.
- 62. Je passe du temps à l'extérieur. J'aime le plein air.
- 63. J'apprends mieux quand la personne qui me montre dit en mots ce qu'elle fait.
- 64. Je bouge quand je dois rester assis(e) sur ma chaise trop longtemps.
- 65. J'ai plutôt une bonne orthographe.
- 66. La musique m'aide à étudier ou à travailler.
- 67. J'aime contempler la nature, les animaux lorsque je suis en vacances ou en randonnée.
- 68. J'aime toucher, manipuler ce que je vois.
- 69. La journée, je rêve souvent.
- 70. Avant de me décider à faire quelque chose, je pèse le pour et le contre.
- 71. Je sens lorsqu'une personne est triste, préoccupée ou en colère.
- 72. Je pense être quelqu'un de populaire.
- 73. J'ai un intérêt particulier pour tout ce qui concerne l'art.
- 74. Je me rappelle à peu près tout ce que je lis.
- 75. J'aime beaucoup le cours de biologie.
- 76. J'aide mes amis dans le besoin.
- 77. Je suis plutôt indépendant et je garde souvent mes idées.
- 78. J'aime bien trouver les erreurs dans les raisonnements des personnes.
- 79. J'ai besoin de toucher les gens lorsque je bavarde avec eux.
- 80. Je chante juste.

Analyse des résultats

Si tu as coché une question, donne-toi un point dans la colonne « oui » correspondante. Le score maximal est de 10 points. Une intelligence peut être dominante à partir de 6 points. Ce test n'est pas statistique, il est donc important que tu ne prennes pas au pied de la lettre les résultats, mais que tu les confrontes à ce que tu connais de toi.

| Types d'intelligences | Numéros des énoncés | Scores |
|-----------------------|---|--------|
| Linguistique | 6 - 12 - 18 - 36 - 41 - 51 - 55 - 58 - 65 - 74 | 2 / 10 |
| Logico-mathématique | 16 - 20 - 25 - 30 - 37 - 44 - 45 - 49 - 70 - 78 | 2 / 10 |
| Visuo-spatiale | 3 - 8 - 27 - 29 - 38 - 46 - 53 - 59 - 69 - 73 | 7 / 10 |
| Kinesthésique | 2 - 10 - 13 - 17 - 24 - 32 - 52 - 64 - 68 - 79 | 7 / 10 |
| Musicale | 4 - 9 - 21 - 23 - 26 - 33 - 39 - 48 - 66 - 80 | 7 / 10 |
| Interpersonnelle | 1 - 11 - 14 - 31 - 40 - 43 - 60 - 61 - 72 - 76 | 4 / 10 |
| Intrapersonnelle | 7 - 15 - 22 - 35 - 42 - 50 - 57 - 63 - 71 - 77 | 6 / 10 |
| Naturaliste | 5 - 19 - 28 - 34 - 47 - 54 - 56 - 62 - 67 - 75 | 2 / 10 |

| Les résultats confirment ce que je savais de moi | Les résultats confirment partiellement ce que je savais de moi | Les résultats ne confirment pas ce que je savais de moi |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Annexe 13. Questionnaire de Y..

Fiche outil

4

Déterminer son profil « IM »

→ Cochez la case, si vous êtes d'accord avec l'item.

1. J'aime travailler avec les autres. Je suis d'autant plus efficace.
2. Je suis habile de mes mains. J'aime le travail manuel.
3. J'adore dessiner et griffonner.
4. J'aime écouter de la musique le plus souvent possible.
5. J'aime me promener en forêt, dans la campagne...
6. Je fais attention aux sonorités de la langue et au vocabulaire utilisé.
7. J'aime écrire sur moi, noter mes pensées dans un carnet.
8. J'ai un bon sens de l'observation.
9. J'ai des difficultés à me concentrer sur quelque chose quand il y a la radio ou la télévision qui fonctionnent.
10. Je bouge souvent ma jambe quand je suis assis.
11. Je parle facilement à des personnes que je ne connais pas.
12. J'ai des facilités à écouter quelqu'un parler ou à lire des textes.
13. J'ai besoin de bouger. J'ai des difficultés à rester en place.
14. Je partage, j'aime bien rendre des services aux autres.
15. Je travaille mieux seul.
16. J'ai des facilités à résoudre des problèmes mathématiques ou autres.
17. Je suis habile dans plusieurs activités sportives.
18. J'aime inventer et écrire des histoires.
19. J'aime apprendre de nouvelles choses sur la nature.
20. J'adore les casse-tête.
21. Je suis capable d'entendre une mélodie, une chanson dans ma tête.
22. J'ai besoin d'être seul, d'avoir un espace à moi.
23. Je fais attention aux sons et aux bruits de mon environnement.
24. J'ai un bon sens de la coordination.
25. J'aime utiliser la calculatrice ou un ordinateur.
26. J'écoute des musiques de styles différents.
27. Je m'oriente facilement dans un nouveau quartier.
28. Je me sens bien dans la nature.

Fiche outil

4

29. J'aime visionner des films ou regarder des photos.
30. Je me pose beaucoup de questions sur le fonctionnement des objets.
31. Je peux imiter les autres : leurs manières, leurs comportements.
32. J'aime toucher et manipuler les objets.
33. Je joue ou j'aimerais jouer d'un instrument de musique.
34. J'aime classer les plantes, les animaux dans des catégories.
35. J'ai des projets personnels.
36. Je m'exprime avec un vocabulaire assez riche, étendu.
37. Je suis plutôt doué aux jeux de stratégie (échecs, dames...).
38. Je vois des images dans ma tête quand je pense à quelque chose.
39. Je me rappelle facilement du rythme ou de la musique des spots publicitaires.
40. Je perçois facilement les sentiments des autres.
41. Je lis beaucoup.
42. Je suis conscient de mes forces et de mes faiblesses.
43. J'organise régulièrement des activités avec des amis.
44. Je calcule rapidement dans ma tête.
45. J'ai besoin de bien distinguer les étapes pour pouvoir réaliser quelque chose.
46. Quand je lis, je préfère les images et je les revois facilement dans ma tête.
47. J'aime collectionner les cartes de, reconnaître les marques de vêtements, etc.
48. Je fredonne souvent un air, une chanson.
49. J'aime faire des expériences scientifiques.
50. Je suis capable d'avoir mes propres opinions.
51. J'aime jouer au scrabble ou à un autre jeu de lettres.
52. Je bouge beaucoup en parlant.
53. Quand j'ai perdu quelque chose, je revois les pièces où je suis passé.
54. J'aime les animaux (chats, chiens, cobayes...).
55. J'écris et je rédige bien.
56. Je me préoccupe de l'environnement dans ma vie quotidienne (recyclages...).
57. Je ressens à 100 % mes émotions.

- 58. J'aime raconter des blagues ou des histoires.
- 59. Je lis facilement des tableaux, des graphiques, etc.
- 60. Je noue facilement des relations avec les autres.
- 61. Je suis membre d'une équipe sportive ou d'un groupe social.
- 62. Je passe du temps à l'extérieur. J'aime le plein air.
- 63. J'apprends mieux quand la personne qui me montre dit en mots ce qu'elle fait.
- 64. Je bouge quand je dois rester assis(e) sur ma chaise trop longtemps.
- 65. J'ai plutôt une bonne orthographe.
- 66. La musique m'aide à étudier ou à travailler.
- 67. J'aime contempler la nature, les animaux lorsque je suis en vacances ou en randonnée. X
- 68. J'aime toucher, manipuler ce que je vois.
- 69. La journée, je rêve souvent.
- 70. Avant de me décider à faire quelque chose, je pèse le pour et le contre. X
- 71. Je sens lorsqu'une personne est triste, préoccupée ou en colère. X
- 72. Je pense être quelqu'un de populaire.
- 73. J'ai un intérêt particulier pour tout ce qui concerne l'art. X
- 74. Je me rappelle à peu près tout ce que je lis.
- 75. J'aime beaucoup le cours de biologie.
- 76. J'aide mes amis dans le besoin.
- 77. Je suis plutôt indépendant et je garde souvent mes idées.
- 78. J'aime bien trouver les erreurs dans les raisonnements des personnes. X
- 79. J'ai besoin de toucher les gens lorsque je bavarde avec eux.
- 80. Je chante juste.

Analyse des résultats

Si tu as coché une question, donne-toi un point dans la colonne « oui » correspondante. Le score maximal est de 10 points. Une intelligence peut être dominante à partir de 6 points. Ce test n'est pas statistique, il est donc important que tu ne prennes pas au pied de la lettre les résultats, mais que tu les confrontes à ce que tu connais de toi.

| Types d'intelligences | Numéros des énoncés | Scores |
|-----------------------|---|--------|
| Linguistique | 6 - 12 - 18 - 36 - 41 - 51 - 55 - 58 - 65 - 74 | 3 /10 |
| Logico-mathématique | 16 - 20 - 25 - 30 - 37 - 44 - 45 - 49 - 70 - 78 | 3 /10 |
| Visuo-spatiale | 3 - 8 - 27 - 29 - 38 - 46 - 53 - 59 - 69 - 73 | 6 /10 |
| Kinesthésique | 2 - 10 - 13 - 17 - 24 - 32 - 52 - 64 - 68 - 79 | 7 /10 |
| Musicale | 4 - 9 - 21 - 23 - 26 - 33 - 39 - 48 - 66 - 80 | 2 /10 |
| Interpersonnelle | 1 - 11 - 14 - 31 - 40 - 43 - 60 - 61 - 72 - 76 | 0 /10 |
| Intrapersonnelle | 7 - 15 - 22 - 35 - 42 - 50 - 57 - 63 - 71 - 77 | 3 /10 |
| Naturaliste | 5 - 19 - 28 - 34 - 47 - 54 - 56 - 62 - 67 - 75 | 3 /10 |

| Les résultats confirment ce que je savais de moi | Les résultats confirment partiellement ce que je savais de moi | Les résultats ne confirment pas ce que je savais de moi |
|--|--|---|
| | | |

Annexe 14. Questionnaire de N..

Fiche outil 4

Déterminer son profil « IM »

→ Cochez la case, si vous êtes d'accord avec l'item.

1. J'aime travailler avec les autres. Je suis d'autant plus efficace.
2. Je suis habile de mes mains. J'aime le travail manuel.
3. J'adore dessiner et griffonner.
4. J'aime écouter de la musique le plus souvent possible.
5. J'aime me promener en forêt, dans la campagne...
6. Je fais attention aux sonorités de la langue et au vocabulaire utilisé.
7. J'aime écrire sur moi, noter mes pensées dans un carnet.
8. J'ai un bon sens de l'observation.
9. J'ai des difficultés à me concentrer sur quelque chose quand il y a la radio ou la télévision qui fonctionnent.
10. Je bouge souvent ma jambe quand je suis assis.
11. Je parle facilement à des personnes que je ne connais pas.
12. J'ai des facilités à écouter quelqu'un parler ou à lire des textes.
13. J'ai besoin de bouger. J'ai des difficultés à rester en place.
14. Je partage, j'aime bien rendre des services aux autres.
15. Je travaille mieux seul.
16. J'ai des facilités à résoudre des problèmes mathématiques ou autres.
17. Je suis habile dans plusieurs activités sportives.
18. J'aime inventer et écrire des histoires.
19. J'aime apprendre de nouvelles choses sur la nature.
20. J'adore les casse-tête.
21. Je suis capable d'entendre une mélodie, une chanson dans ma tête.
22. J'ai besoin d'être seul, d'avoir un espace à moi.
23. Je fais attention aux sons et aux bruits de mon environnement.
24. J'ai un bon sens de la coordination.
25. J'aime utiliser la calculatrice ou un ordinateur.
26. J'écoute des musiques de styles différents.
27. Je m'oriente facilement dans un nouveau quartier.
28. Je me sens bien dans la nature.

Fiche outil 4

29. J'aime visionner des films ou regarder des photos.
30. Je me pose beaucoup de questions sur le fonctionnement des objets.
31. Je peux imiter les autres : leurs manières, leurs comportements.
32. J'aime toucher et manipuler les objets.
33. Je joue ou j'aimerais jouer d'un instrument de musique.
34. J'aime classer les plantes, les animaux dans des catégories.
35. J'ai des projets personnels.
36. Je m'exprime avec un vocabulaire assez riche, étendu.
37. Je suis plutôt doué aux jeux de stratégie (échecs, dames...).
38. Je vois des images dans ma tête quand je pense à quelque chose.
39. Je me rappelle facilement du rythme ou de la musique des spots publicitaires.
40. Je perçois facilement les sentiments des autres.
41. Je lis beaucoup.
42. Je suis conscient de mes forces et de mes faiblesses.
43. J'organise régulièrement des activités avec des amis.
44. Je calcule rapidement dans ma tête.
45. J'ai besoin de bien distinguer les étapes pour pouvoir réaliser quelque chose.
46. Quand je lis, je préfère les images et je les revois facilement dans ma tête.
47. J'aime collectionner les cartes de, reconnaître les marques de vêtements, etc.
48. Je fredonne souvent un air, une chanson.
49. J'aime faire des expériences scientifiques.
50. Je suis capable d'avoir mes propres opinions.
51. J'aime jouer au scrabble ou à un autre jeu de lettres.
52. Je bouge beaucoup en parlant.
53. Quand j'ai perdu quelque chose, je revois les pièces où je suis passé.
54. J'aime les animaux (chats, chiens, cobayes...).
55. J'écris et je rédige bien.
56. Je me préoccupe de l'environnement dans ma vie quotidienne (recyclages...).
57. Je ressens à 100 % mes émotions.

- 58. J'aime raconter des blagues ou des histoires.
- 59. Je lis facilement des tableaux, des graphiques, etc.
- 60. Je noue facilement des relations avec les autres.
- 61. Je suis membre d'une équipe sportive ou d'un groupe social.
- 62. Je passe du temps à l'extérieur. J'aime le plein air.
- 63. J'apprends mieux quand la personne qui me montre dit en mots ce qu'elle fait.
- 64. Je bouge quand je dois rester assis(e) sur ma chaise trop longtemps.
- 65. J'ai plutôt une bonne orthographe.
- 66. La musique m'aide à étudier ou à travailler.
- 67. J'aime contempler la nature, les animaux lorsque je suis en vacances ou en randonnée.
- 68. J'aime toucher, manipuler ce que je vois.
- 69. La journée, je rêve souvent.
- 70. Avant de me décider à faire quelque chose, je pèse le pour et le contre.
- 71. Je sens lorsqu'une personne est triste, préoccupée ou en colère.
- 72. Je pense être quelqu'un de populaire.
- 73. J'ai un intérêt particulier pour tout ce qui concerne l'art.
- 74. Je me rappelle à peu près tout ce que je lis.
- 75. J'aime beaucoup le cours de biologie.
- 76. J'aide mes amis dans le besoin.
- 77. Je suis plutôt indépendant et je garde souvent mes idées.
- 78. J'aime bien trouver les erreurs dans les raisonnements des personnes.
- 79. J'ai besoin de toucher les gens lorsque je bavarde avec eux.
- 80. Je chante juste.

Analyse des résultats

Si tu as coché une question, donne-toi un point dans la colonne « oui » correspondante. Le score maximal est de 10 points. Une intelligence peut être dominante à partir de 6 points. Ce test n'est pas statistique, il est donc important que tu ne prennes pas au pied de la lettre les résultats, mais que tu les confrontes à ce que tu connais de toi.

| Types d'intelligences | Numéros des énoncés | Scores |
|-----------------------|---|--------|
| Linguistique | 6 - 12 - 18 - 36 - 41 - 51 - 55 - 58 - 65 - 74 | 2 /10 |
| Logico-mathématique | 16 - 20 - 25 - 30 - 37 - 44 - 45 - 49 - 70 - 78 | 1 /10 |
| Visuo-spatiale | 3 - 8 - 27 - 29 - 38 - 46 - 53 - 59 - 69 - 73 | 3 /10 |
| Kinesthésique | 2 - 10 - 13 - 17 - 24 - 32 - 52 - 64 - 68 - 79 | 6 /10 |
| Musicale | 4 - 9 - 21 - 23 - 26 - 33 - 39 - 48 - 66 - 80 | 4 /10 |
| Interpersonnelle | 1 - 11 - 14 - 31 - 40 - 43 - 60 - 61 - 72 - 76 | 0 /10 |
| Intrapersonnelle | 7 - 15 - 22 - 35 - 42 - 50 - 57 - 63 - 71 - 77 | 2 /10 |
| Naturaliste | 5 - 19 - 28 - 34 - 47 - 54 - 56 - 62 - 67 - 75 | 1 /10 |

| Les résultats confirment ce que je savais de moi | Les résultats confirment partiellement ce que je savais de moi | Les résultats ne confirment pas ce que je savais de moi |
|--|--|---|
| | | |

Annexe 15. Situation-problème sollicitant l'intelligence visuo-spatiale proposée aux élèves en difficulté en APC.

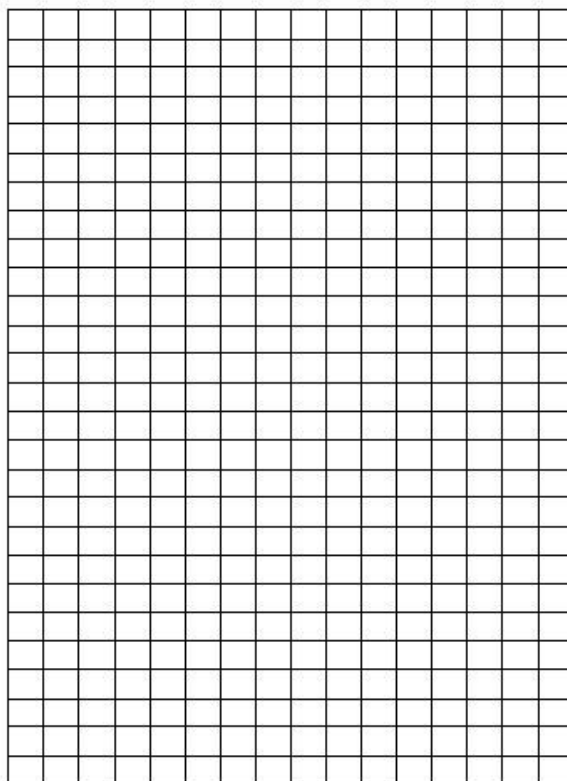
Problème mathématiques

L'immeuble de Hofi compte 27 étages. Il y a 16 fenêtres par étage.

Combien de fenêtres y a-t-il en tout sur la façade de l'immeuble ?



Tu peux calculer cette multiplication en plusieurs étapes en t'aidant d'un quadrillage.



Mon calcul :

Ma phrase réponse :

Annexe 16. Production écrite de C..

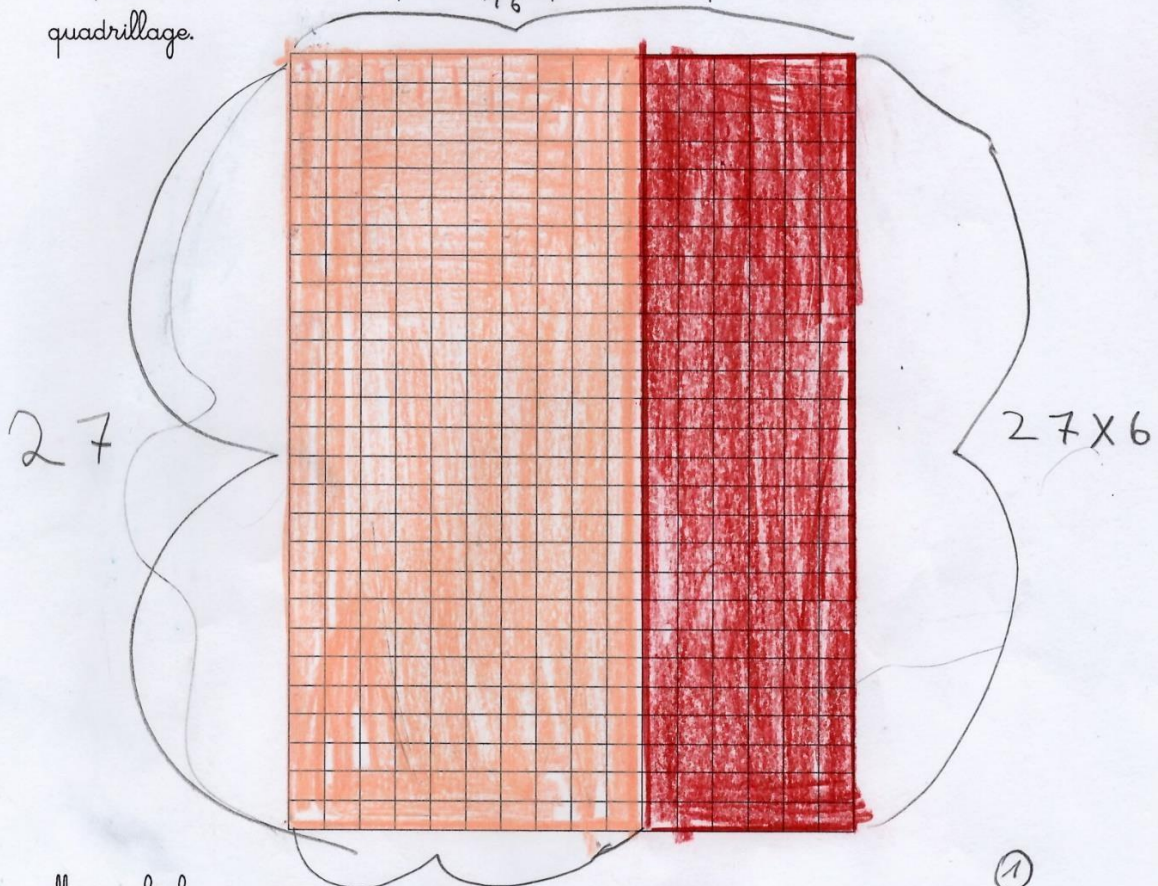
Problème mathématiques

L'immeuble de Fofi compte 27 étages. Il y a 16 fenêtres par étage.

Combien de fenêtres y a-t-il en tout sur la façade de l'immeuble ?



Tu peux calculer cette multiplication en plusieurs étapes en t'aidant d'un quadrillage.



Mon calcul :

$$27 \times 10 = 270$$

$$6 \times 27 = 162$$

$$\begin{array}{r} 6 \text{ (5)} \\ * 27 \\ \hline 162 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{1} \\ 270 \\ + 162 \\ \hline 432 \end{array}$$

Ma phrase réponse : Sur la façade il y a 432 fenêtre

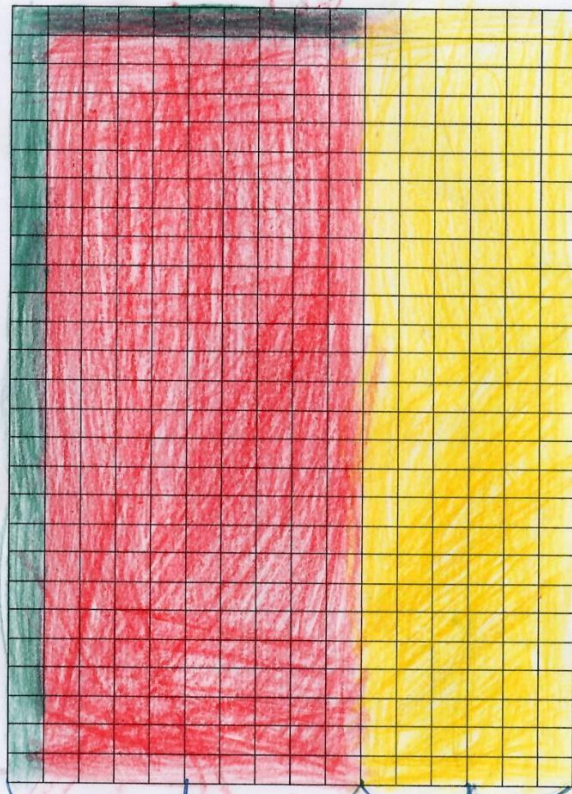
Annexe 17. Production écrite de Y..

Problème mathématiques

L'immeuble de Fofi compte 27 étages. Il y a 16 fenêtres par étage.
Combien de fenêtres y a-t-il en tout sur la façade de l'immeuble ?



On peut calculer cette multiplication en plusieurs étapes en t'aidant d'un quadrillage.



Mon calcul :

$$\begin{array}{r} 27 \times 10 \\ \hline 270 \\ + \\ 27 \times 6 \\ \hline 162 \\ \hline 432 \end{array}$$

Ma phrase réponse : \rightarrow 332

Annexe 18. Production écrite de N..

Problème mathématiques

L'immeuble de Kofi compte 27 étages. Il y a 16 fenêtres par étage.
Combien de fenêtres y a-t-il en tout sur la façade de l'immeuble ?



Tu peux calculer cette multiplication en plusieurs étapes en t'aidant d'un quadrillage.



Mon calcul :

$$\begin{array}{r} 100 \\ + 60 \\ + 100 \\ + 60 \end{array}$$

Ma phrase réponse :

Annexe 19. Fiche de préparation associée à la séance sur la division.

| SEQUENCE 3 - CALCUL : La division de nombres entiers | | Séance 2 |
|---|---|---|
| Durée : 50 minutes | Titre de la séance : Vers la technique opératoire de la division | |
| Type de séance | <input type="checkbox"/> Recherche <input type="checkbox"/> Entraînement <input type="checkbox"/> Réinvestissement <input type="checkbox"/> Evaluation | |
| Domaine(s) disciplinaire(s) : Mathématiques | | |
| <p>Compétence(s) travaillée(s) Chercher - S'engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle. Chercher - Tester, essayer plusieurs pistes de résolution. Calculer - Calculer avec des nombres entiers, de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies ou des techniques appropriées (mentalement, en ligne, ou en posant les opérations). Calculer - Contrôler la vraisemblance de ses résultats.</p> | | |
| <p>Objectif(s) : Construire le sens de la division avec reste par le partage de billets. Partager en parts égales de centaines, dizaines et unités.</p> | | |
| <p>Matériel / Supports : Ardoise, diaporama (TNI), billets et pièces plastifiés, fiche groupe, fiche avec tableau pour chaque groupe, cahier de recherche, affiche, CDJ</p> | | |
| Déroulement de la séance | | Activité de l'élève |
| <p>10 minutes</p> <input type="checkbox"/> Oral <input type="checkbox"/> Lecture <input checked="" type="checkbox"/> Ecriture <input type="checkbox"/> Numérique | <p>Phase 1 : Présentation de la séance et phase de découverte</p> <p>Question : Qu'avons-nous fait la semaine dernière ?</p> <p>Nous avons introduit la notion de division avec une petite activité de découverte. Aujourd'hui, nous allons essayer de comprendre le sens de la division, comprendre ce que ça veut dire « diviser ».</p> <p>Consigne : Trois pirates doivent se partager 47 pièces d'un trésor. Combien en auront-ils chacun ?</p> <p>Mise en commun des procédures et validation. Notion de « reste ». (à noter)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réponse attendue : 15 pièces chacun / 2 pièces restantes | <p>Individuel / Groupe classe</p> <p>Les élèves se remémorent ce qui a été fait la semaine passée.</p> <p>Sur leur ardoise, individuellement, les élèves ont un problème de partage à résoudre (écrit au tableau).</p> <p>Procédures : Ce problème peut être résolu en faisant un schéma ou en complétant la table de 3.</p> <p>Difficultés : Connaissance de la table de 3 au-delà de 10 → Proposer à l'élève de faire un schéma. / Lui proposer de commencer à 30.</p> |
| <p>15 minutes</p> <input checked="" type="checkbox"/> Oral <input type="checkbox"/> Lecture <input checked="" type="checkbox"/> Ecriture <input type="checkbox"/> Numérique | <p>Phase 2 : Définition des conditions de partage</p> <p>Alors, maintenant, vous allez faire la même chose mais en groupe. Vous allez avoir à votre disposition de l'argent. Vous allez d'abord résoudre un premier problème qui va permettre de comprendre les conditions que vous devez respecter pour partager l'argent.</p> | <p>En groupes / Groupe classe</p> <p>Les élèves sont placés par groupe de 4 (et un groupe de 5). Un élève reformule la consigne.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Constitution des groupes de 4. Distribution des rôles : le banquier qui s'occupe d'aller chercher la somme de départ + chargé des échanges, le scripteur qui sera responsable de la fiche à compléter, le responsable du bruit et le responsable du temps.</p> <p>Consigne : « Vous êtes 4 pirates et vous avez trouvé un trésor d'une valeur de 414 €. Vous voulez le partager en appliquant les conditions suivantes : (noter au tableau)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le partage doit être équitable - Il n'existe dans la banque des pirates que des billets de 1000€, 100€, 10 € et des pièces de 1€ - Lors du partage, il est possible d'échanger les billets de la manière suivante : 1 billet de 100€ contre 10 billets de 10€, 1 billet de 10€ contre 10 pièces de 1€ - Vous devez recevoir la plus grande somme d'argent possible <p>Je suis la banque. Vous pouvez me demander de la monnaie si vous avez besoin. Chaque groupe devra ensuite compléter la fiche qui est sur sa table (montre la fiche).</p> <p>L'enseignant fait des tas avec le « trésor », à savoir 4 billets de 100€, 1 billet de 10 et 4 pièces de 1€. Les banquiers viennent les chercher.</p> <p><i>Laisser un temps de 7 minutes aux élèves.</i></p> <p>À l'issue de ce partage, on peut introduire le vocabulaire de la division euclidienne : le quotient, q, c'est ce que chacun reçoit, et le reste, r, c'est ce qui reste.</p> | <p>Les élèves échantent entre eux pour savoir comment partager la somme en 4. Ils se mettent d'accord pour savoir ce que le banquier doit aller échanger comme argent à la banque. Les élèves réalisent ensuite leur partage, chaque élève représentant un pirate (hormis le groupe de 5).</p> <p>Erreurs possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les élèves veulent distribuer les pièces restantes → Revenir sur la définition du mot équitable. • Le reste est plus grand que le diviseur → On insistera sur ce point lors de la troisième phase. <p>Lors de la mise en commun, on insiste sur la signification du mot « équitable » : Que veut dire le mot « équitable » ?</p> <p>On met en évidence « ce que chacun reçoit » et « le reste ». Comment appelle-t-on ce que chacun reçoit dans une division ?</p> <p>Pour les élèves qui ont terminé avant, ils sortent leur cahier de brouillon et essayent de faire une phrase comprenant tous les éléments du tableau à remplir.</p> |
| <p>15 minutes</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Oral <input type="checkbox"/> Lecture <input checked="" type="checkbox"/> Ecriture <input type="checkbox"/> Numérique | <p>Phase 3 : Introduction du vocabulaire de la division euclidienne / Institutionnalisation</p> <p>Maintenant que vous avez compris le principe, la somme a partagé va être un peu plus grande. L'objectif est maintenant de revoir le vocabulaire de la division.</p> <p><u>Changement des rôles</u> des élèves dans le groupe (à noter au tableau, A devient B...).</p> <p>L'enseignant lit ensuite le deuxième partage à faire projeté au TNI : « Vous êtes 6 pirates et vous avez trouvé un trésor d'une valeur de 1273 €. »</p> <p>L'enseignant écrit au tableau 1273 : 6 ?</p> <p><i>Laisser un temps de 10 minutes aux élèves.</i></p> | <p>En groupe / Groupe classe</p> <p>Procédure : Ici, les élèves vont devoir échanger le billet de 1000€ contre 10 billets de 100€ et un billet de 10 contre 10 pièces de 1€.</p> <p>Difficultés et erreurs possibles : Certains vont peut-être partager en 4 élèves. On aura ainsi 2 résultats potentiellement justes : $q = 212, r = 1$ qui vérifie $6 \times q + r = 1273$ et $q = 318, r = 1$ qui vérifie $4 \times q + r = 1273$. Demander aux élèves de vérifier les résultats et de trouver le bon.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>Mise en commun des procédures et validation. Repérer et faire verbaliser dans un premier temps les élèves qui ont commis des erreurs ou, si néant, qui ont éprouvé des difficultés pour le partage.</p> <p>On met en évidence le fait que ce calcul produit 2 résultats, le quotient et le reste, c'est pour quoi on a écrit un « ? » et non un « = » après $648 : 4$.</p> <p>AFFICHAGE (prendre une affiche avec écrit « La division posée ») Combien de pièces y avait-il en tout à partager ? 1273 € (noter sur l'affichage en même temps) Combien de pirates y a-t-il ? 6 pirates Combien de pièces cela fait-il par pirate ? 212 pièces Combien reste-t-il de pièces ? 1 pièce</p> <p>Suite aux explicitations, nous proposons l'écriture de la division posée, avec les termes : dividende, diviseur, quotient, reste.</p> <p>Question : Comment pourrait-on écrire ce calcul en ligne ? Laisser un temps de réflexion aux élèves. Réponse attendue : $1273 = 6 \times 212 + 1$</p> <p>Nous avons l'égalité : $1273 = (6 \times q) + r \rightarrow$ (l'écrire au tableau)</p> | <p>Si l'un des groupes fait une erreur de partage, on peut s'en servir pour illustrer la division euclidienne et le fait que le reste doit toujours être inférieur au diviseur. Par exemple, il se peut qu'un groupe n'ait pas pensé à échanger les billets. Reprendre les conditions du problème et noter que la dernière ligne précise qu'on doit avoir la plus grande somme possible.</p> <p>A partir des explicitations et des constats, faire émerger la nécessité d'un reste toujours inférieur au diviseur. On peut alors faire expliciter les restes possibles dans une division euclidienne par 6, à savoir 5, 4, 3, 2, 1 ou 0.</p> <p>Pour les élèves ayant terminés, leur proposer de trouver une équation sous forme d'une égalité en ligne sur leur ardoise. $[1273 = 6 \times 212 + 1]$</p> |
| <p>10 minutes</p> <p><input type="checkbox"/> Oral</p> <p><input type="checkbox"/> Lecture</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Écriture</p> <p><input type="checkbox"/> Numérique</p> | <p>Phase 4 : Phase de systématisation</p> <p style="text-align: center;"><i>↳ Pas eu le temps</i></p> <p>Maintenant, vous allez faire le même exercice dans votre cahier du jour pour voir si vous avez bien compris ce qu'on a fait et la notion de partage.</p> <p>Dans le cahier du jour. Ecrire « Calcul ».</p> <p>L'enseignant écrit la division « $7\ 208 : 6 ?$ ». Il précise que cette fois-ci qu'ils n'ont plus les billets. L'enseignant invite les élèves à résoudre le problème d'une autre manière.</p> | <p>Individuel / Groupe classe</p> <p>Si certains n'ont pas d'idée, on peut les guider vers une schématisation, illustrant le partage des billets (on les « barre » quand on les donne ») et les échanges (on barre un billet de 100€ et on dessine 10 billets de 10€ par exemple). Il est aussi judicieux de dessiner le bon nombre de petits « bonhommes ».</p> <p>Ceux qui ont terminé peuvent faire l'énigme projetée au tableau.</p> |

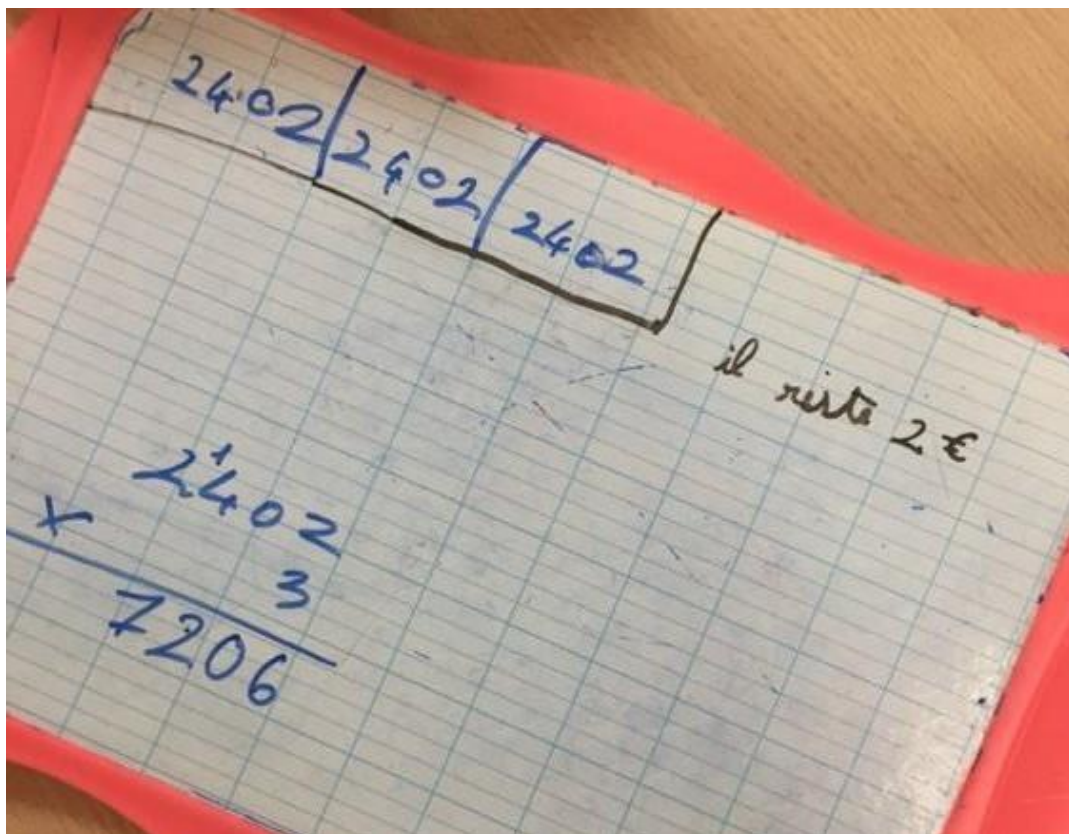
Annexe 20. Photographie prise lors de la séance de manipulation portant sur la division.



Annexe 21. Tableau bilan que chaque groupe devait remplir.

| BILAN | | | | |
|-------------------|-------------------|----------------------------------|---|---------------------------|
| Montant du trésor | Nombre de pirates | Ce qui est donné à chaque pirate | Ce qui est donné à l'ensemble des pirates | Ce qu'il reste à partager |
| 1273 | 6 | 212 | $212 \times 6 = 1272$ | 1€ |

Annexe 22. Ecrits de recherche de Y. sur son ardoise.



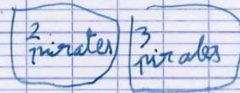
Annexe 23. Production écrite de Y..

trois pirates doivent se partager 7209 pièces

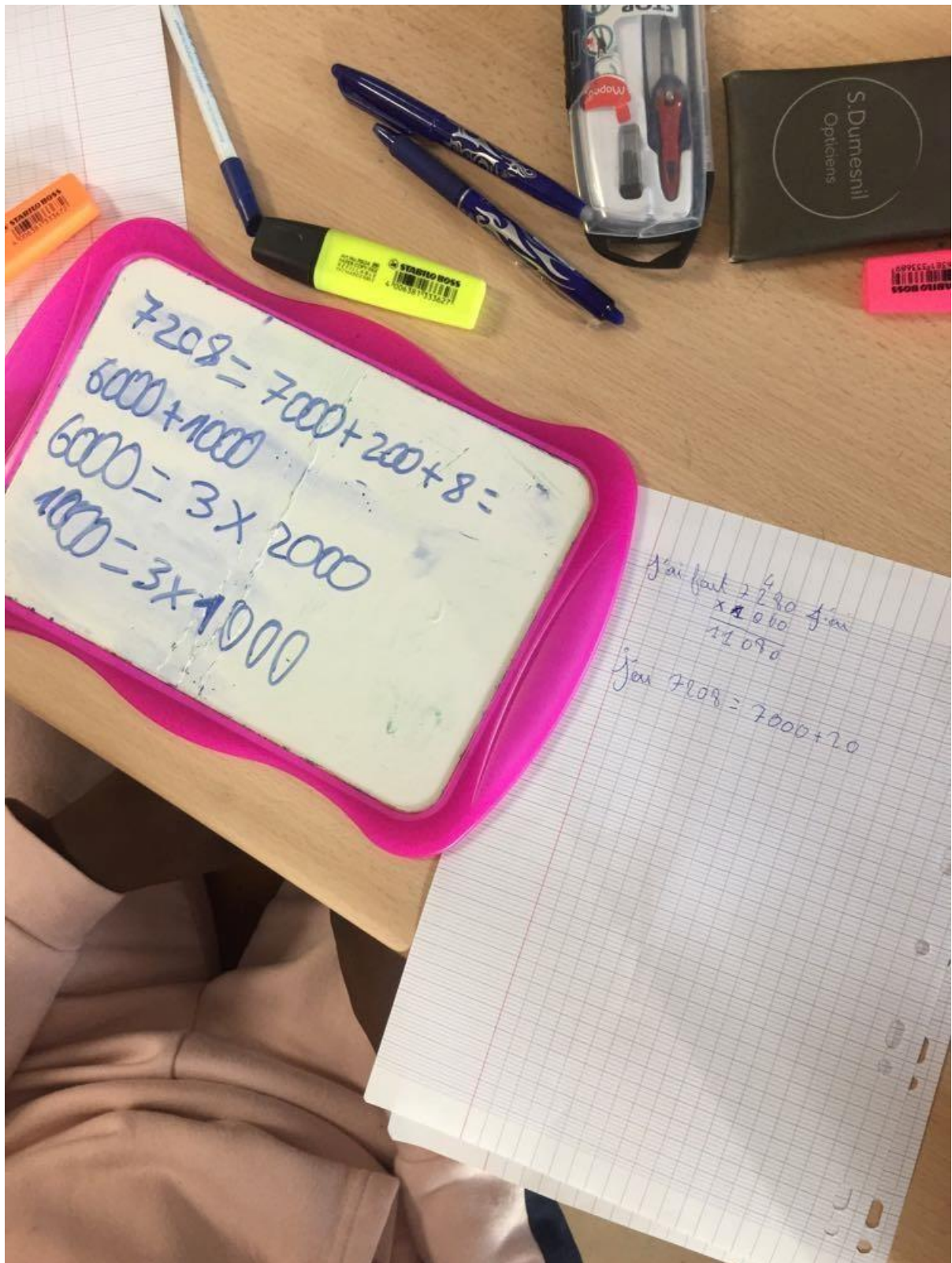
| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| 1 pirates | 2 pirates | 3 pirates |
| 2402€ | 2402€ | 2402€ |

il en a 2402€
pour chaque pirate
il reste 2€

$$\begin{array}{r} 2402 \\ \times \quad 3 \\ \hline 7206 \end{array}$$



Annexe 24. Ecrits de recherche de N. sur son ardoise.



Annexe 25. Production écrite de N..

J'ai fait 7280 J'ai

$$\begin{array}{r} 7280 \\ \times 1060 \\ \hline 11080 \end{array}$$

J'ai $7208 = 7000 + 200 + 8 =$ à ~~apné~~

$6000 + 1000$

$6000 = 3 \times 2000$

~~$1000 = 3 \times 1000$~~

$1000 = 3 \times 300$

$200 = 3 \times 100$

$8 = 3 \times 2$

Annexe 26. Production écrite de C..

