



**HAL**  
open science

# En quoi le jeu peut-il amener les élèves à une meilleure compréhension des savoirs mathématiques ainsi qu'à un développement de compétences transversales ?

Selina Gilbert

## ► To cite this version:

Selina Gilbert. En quoi le jeu peut-il amener les élèves à une meilleure compréhension des savoirs mathématiques ainsi qu'à un développement de compétences transversales ?. Education. 2019. dumas-02164496

**HAL Id: dumas-02164496**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02164496>**

Submitted on 29 Oct 2019

**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 MEEF

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

### Mention premier degré Mémoire

**En quoi le jeu peut-il amener les élèves à une meilleure compréhension des savoirs mathématiques ainsi qu'à un développement de compétences transversales ?**

*« Et si on jouait... le jeu au cœur des mathématiques. »*

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de master

Soutenu par  
Selina Gilbert  
Le 15 mai 2019

En présence de la commission de soutenance composée de :  
Delhumeau Paul-Henri directeur de mémoire  
Achouri Stéphanie membre de la commission

## Sommaire du mémoire

<b>Introduction</b> .....	1
<b>1 Le cadre théorique</b> .....	3
<b>1.1 L'enseignement des mathématiques</b> .....	3
1.1.1 Les différents courants pédagogiques.....	3
1.1.2 Que disent les statistiques ?.....	5
<b>1.2 La motivation</b> .....	6
<b>1.3 Le jeu</b> .....	9
1.3.1 Le travail et le jeu.....	9
1.3.2 Les différents types de jeu.....	10
1.3.3 La place du jeu à l'école.....	12
<b>1.4 Les problèmes pour chercher</b> .....	13
<b>1.5 Le travail de groupe</b> .....	14
<b>1.6 La différenciation</b> .....	15
<b>2 Le cadre méthodologique</b> .....	16
<b>2.1 La question de recherche et les hypothèses</b> .....	16
<b>2.2 La classe, les élèves</b> .....	17
<b>2.3 La méthodologie engagée</b> .....	17
2.3.1 Les jeux proposés aux élèves.....	18
2.3.2 Les séances.....	21
2.3.2.1 Les séances pour le 1 <sup>er</sup> groupe de 15 élèves.....	23
2.3.2.2 Les séances pour le 2 <sup>ème</sup> groupe de 11 élèves.....	24
<b>2.4 Le recueil des données</b> .....	26
<b>3 Les résultats</b> .....	26
<b>3.1 Analyse croisée de l'évaluation diagnostique et de l'évaluation sommative</b> .....	26
<b>3.2 Analyse des paroles d'élèves et des observations de l'enseignante</b> .....	28
<b>3.3 Analyse des résultats des élèves ayant eu trois erreurs ou plus</b> .....	31
<b>3.4 Analyse des problèmes pour chercher</b> .....	32
3.4.1 Analyse de l'évaluation diagnostique : les nombres consécutifs.....	33
3.4.2 Analyse d'un deuxième problème pour chercher : la course à 20.....	36
<b>3.5 Les réponses aux hypothèses</b> .....	41
<b>3.6 Discussion</b> .....	42
<b>Conclusion</b> .....	44
<b>Bibliographie, sitographie</b> .....	45
<b>Annexes</b> .....	47
<b>4<sup>ème</sup> de couverture</b> .....	50

## Introduction

En tant que future enseignante, il me semble que ce qui nous préoccupe le plus est que les élèves apprennent. En effet, de manière générale, que ce soit dans n'importe quelle discipline, l'enseignant prépare, réfléchit sur chacune de ses séances pour cibler l'objectif qu'il veut que les élèves aient acquis. Cependant, nous nous rendons compte que les élèves n'apprennent pas toujours et ne réussissent pas forcément et notamment en mathématiques. Après discussion avec une enseignante, certains obstacles peuvent jouer sur les apprentissages tels que l'attention, la motivation, l'incompréhension... Cependant, même en réussissant à cibler les diverses difficultés, comment y remédier ? Quel moyen utiliser pour aider au mieux les élèves dans l'apprentissage des mathématiques ?

En cycle 3, les mathématiques poursuivent le développement des six compétences principales : chercher, représenter, modéliser, calculer, raisonner et communiquer. La résolution de problèmes est également un élément essentiel de ce cycle pour la maîtrise des notions dans les différents domaines des mathématiques. En cycle 3, les mathématiques représentent cinq heures d'enseignement par semaine. Cette discipline permet aux élèves de comprendre des situations qu'ils vivent au quotidien mais également de développer des compétences transversales applicables à d'autres domaines. En effet, les élèves apprennent à réfléchir, raisonner, argumenter leurs propos... Il s'agit donc d'une discipline indispensable dans le cursus des élèves et il faut alors les mobiliser, chercher à les intéresser le plus possible, les rendre acteurs de leur apprentissage. C'est donc à l'enseignant qu'appartient ce travail. En effet, il doit trouver diverses méthodes pour enrôler les élèves.

Mon cursus scolaire s'est composé d'une licence en Sciences de l'Éducation à l'Université Catholique de l'Ouest où j'ai eu l'opportunité d'effectuer de nombreux stages dans diverses écoles primaires. Lors de ces stages, j'ai rencontré certains élèves en difficulté avec les mathématiques. En effet, même très jeunes des élèves n'étaient pas motivés lorsqu'il s'agissait de l'apprentissage de cette discipline. D'après diverses observations, il s'avère que cette discipline relève parfois même d'une « corvée » pour certains élèves. Ne saisissant pas le sens, l'objectif des mathématiques et notamment l'intérêt qu'elles auront dans leur quotidien, les élèves ne faisaient pas toujours l'effort de comprendre, malgré leurs capacités. Il se peut que cela vienne notamment du fait que les mathématiques soient parfois enseignées d'une façon

transmissive alors que la majorité des élèves devraient pouvoir manipuler pour donner du sens à la notion.

Il s'agit donc de trouver une autre façon d'enseigner les mathématiques, qui impliquerait chacun des élèves. Pour ce mémoire, nous allons nous intéresser à un moyen en particulier qui est le jeu. Les élèves, qu'ils soient en cycle 1, 2 ou 3 restent avant tout des enfants qui aiment jouer. Que ce soit chez eux, dans la cour de récréation, ils aiment jouer et cela les rends heureux. Alors pourquoi ne pas également jouer en classe. Effectivement, nous pourrions nous servir du jeu pour que l'apprentissage intéresse l'enfant et lui permette de mieux comprendre la notion.

Le jeu et la motivation en contexte scolaire sont deux thèmes qui m'ont suivi lors de ma dernière année de licence en Sciences de l'éducation et dont j'ai effectué diverses recherches. C'est donc avec ces dernières que je vais pouvoir poursuivre ce travail et la raison pour laquelle j'ai choisi un sujet en rapport avec ces trois concepts clés « Le jeu, les mathématiques et la motivation ». On peut remarquer que dans les instructions officielles, la notion de jeu est très présente en maternelle, cependant nous verrons que plus nous entrons dans les grandes classes, moins nous la retrouvons.

La question de recherche posée par ce mémoire est la suivante : « En quoi le jeu peut-il amener les élèves à une meilleure compréhension des savoirs mathématiques ainsi qu'à un développement de compétences transversales ? »

Dans ce mémoire, il sera question de mettre en place des expérimentations afin d'observer si le jeu dans l'activité mathématique, permettrait une meilleure assimilation des notions, notamment pour les élèves n'étant pas motivés par cette discipline. De plus, il sera également question d'observer si le jeu peut amener les élèves à développer des compétences de recherche.

Pour contextualiser ce sujet, une première partie théorique viendra définir les différents concepts présents dans ce mémoire tels que l'enseignement des mathématiques en France, la motivation, le jeu et la place qu'il occupe dans les classes, ainsi que le travail de groupe et la différenciation. Puis, afin de saisir les hypothèses ainsi que la méthodologie retenue, le cadre méthodologique présentera la population choisie ainsi que les différentes expérimentations réalisées. Enfin, la partie suivante sera consacrée à l'analyse des résultats expérimentaux et au bilan qui en a été tiré.

# 1 Le cadre théorique

## 1.1 L'enseignement des mathématiques

### 1.1.1 Les différents courants pédagogiques

Actuellement en France, que ce soit en mathématiques ou dans d'autres disciplines, les enseignants s'appuient sur différents courants pour transmettre les savoirs aux élèves. En effet, d'après divers cours dont j'ai bénéficié lors de ma première année de Master<sup>1</sup> à Angers (DPA : Développement Psycho-affectif de l'enfant ainsi que SCTP : Socle Commun Transdisciplinarité, Polyvalence), différents courants pédagogiques existent tels que le transmissif, le béhaviorisme, le cognitivisme, le constructivisme et le socio-constructivisme.

Dans le modèle **transmissif**, le rôle du professeur est d'expliquer clairement le savoir. Il fait cours, il transmet des connaissances et les élèves écoutent, prennent des notes. L'élève doit être extrêmement attentif car ici, les erreurs sont dues à une écoute trop insuffisante de la part de l'élève. L'enseignant y remédie en réexpliquant la leçon et l'élève doit être attentif.

Le **béhaviorisme** a été fondé par John Broadus Watson (psychologue américain) en 1913 dans le prolongement des recherches sur le conditionnement animal menées dès 1889 par Ivan Pavlov. L'origine de ce modèle repose sur l'analyse des théories du comportement. L'enseignant expose, transmet les savoirs, et l'élève doit reproduire les bons comportements. Il doit être capable de donner la réponse adéquate.

Le **cognitivisme** s'intéresse à l'étude du fonctionnement de l'intelligence, à l'origine des connaissances ainsi qu'à la métacognition c'est-à-dire les stratégies employées pour assimiler, retenir et réinvestir les connaissances.

Le **constructivisme**, développé entre autres par Piaget, repose sur le fait que l'élève apprend en faisant, en construisant. Dans ce courant, l'élève construit ses propres interprétations du monde à partir de ses interactions avec celui-ci. L'élève est confronté à un problème à résoudre, ce qui lui permet de mettre du sens à son apprentissage, d'être davantage motivé car l'apprentissage est en lien direct avec ses centres d'intérêts et ses objectifs.

---

<sup>1</sup> Master MEEF « Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation » à l'École Supérieure du Professorat et de l'Éducation à ANGERS

Enfin, le **socio-constructivisme**, qui, selon Vygotski vient rajouter une troisième dimension au constructivisme de Piaget. Ce dernier prenait en compte l'objet et son sujet alors que Vygotsky introduit une autre dimension : celle des interactions, des échanges, de la co-construction et de la co-élaboration. On se retrouve donc avec un modèle à trois aspects du développement de l'intelligence : l'enfant, l'objet ainsi que le contexte social.

Ces différents courants vont être des éléments essentiels de la réussite des élèves dans l'acquisition des connaissances. La plupart des enseignants varient leur pédagogie et leur modalité de travail afin de répondre aux besoins de chacun des élèves. De plus, la différenciation pour les élèves à besoins particuliers, pour les élèves de différents niveaux, n'ayant pas la même intelligence de travail est également très présente. Cependant, on se rend compte que ces méthodes, pédagogies ne suffisent parfois pas à attirer l'attention des élèves en difficulté. Il faut donc réfléchir à de nouvelles méthodes pour enseigner les mathématiques.

D'après l'article n°529 publié dans cahiers pédagogiques<sup>2</sup>, dossier « des maths pour tous » p. 11 à 57, la façon dont est enseigné les mathématiques en France, ne correspond pas à tous les élèves, c'est pourquoi cette discipline doit être enseignée « autrement ».

Sylvie Grau, (p.18), nous dit que très jeune, certains élèves ont une représentation plutôt négative de ce qu'est l'activité mathématique. En effet, beaucoup disent « je suis nul » ou encore « je ne sais pas comment faire » avant même d'avoir essayé. Divers points sont soulignés dans cet extrait sur les difficultés de certains élèves en mathématiques. En effet, les difficultés peuvent venir des représentations des mathématiques qui sont erronées et qui persistent ou bien d'une confiance en soi limitée. Les lacunes s'accumulent, la pédagogie ne leur correspond pas et ces élèves ne s'investissent plus.

Sylvie Baud-Stef (p.36), nous explique que la plupart des élèves ne se retrouvent pas dans la façon dont cet enseignement est abordé dans les écoles françaises. En effet, pour beaucoup, faire des maths revient à « faire des banques d'exercices, résoudre des problèmes, tracer des figures ». Ils reproduisent, en imitant, sans chercher à comprendre et proposent un résultat. Il s'agit donc de faire « des maths autrement » avec les élèves, proposer des situations qui leur permettent d'avoir envie de réfléchir. Nous pouvons rejoindre ces affirmations à la

---

<sup>2</sup> Guillaume CARON et Rémi DUVERT, (2016) Cahiers pédagogiques « *Des maths pour tous* » coordonné par Guillaume Caron et Rémi Duvert, n°529, 45 pages

conclusion de Jean Houssaye dans son ouvrage « Pédagogie traditionnelle »<sup>3</sup>. En effet, il affirme qu'aujourd'hui c'est la pédagogie traditionnelle qui règne avec comme axe privilégié le processus « enseigner » du triangle pédagogique. La pédagogie traditionnelle est la pédagogie du courant transmissif qui ne s'intéresse pas à l'élève, mais se situe du côté du savoir, de l'autorité. Cette pédagogie n'est pas adaptée à tous les élèves et cela explique que nous avons des élèves en difficultés.

Une des missions des enseignants serait de repérer les enfants en « mauvais termes » avec les mathématiques et de construire, avec eux, une nouvelle représentation de cette discipline.

### 1.1.2 Que disent les statistiques ?

Ce qui ressort des différents témoignages explicités ci-dessus est que certains élèves ne se retrouvent pas dans la pédagogie utilisée en France en ce qui concerne les mathématiques. Effectivement, c'est un fait que nous observons dans les diverses enquêtes PISA<sup>4</sup> réalisées. Ce programme correspond à un ensemble d'études menées par l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques, qui visent à évaluer les performances des systèmes éducatifs dans divers pays. Ces enquêtes sont réalisées tous les trois ans auprès de jeunes de 15 ans. La dernière enquête menée en 2015 s'est vue publier ses résultats le 6 décembre 2016. Cette dernière nous montre que la France se tient à la 27<sup>ème</sup> position sur 72 pays en ce qui concerne l'enseignement des mathématiques. En effet, elle obtient un total de 493 points en mathématiques avec une perte de 4 points sur les trois dernières années.

Ce programme comprend quatre objectifs précis<sup>5</sup> tels que mesurer les performances des élèves, étudier la préparation des élèves à la vie adulte, déterminer les facteurs qui influencent les performances des élèves et souligner le fait que certains pays se distinguent par des performances moyennes élevées ou par l'équité de leur système d'éducation.

---

<sup>3</sup> Jean Houssaye, professeur en Sciences de l'Éducation, (2014), La Pédagogie traditionnelle. Une histoire de la pédagogie. Suivi de « Petite histoire des savoirs sur l'éducation », Paris, Éditions Fabert, Collection « Pédagogues du monde entier », 244 pages

<sup>4</sup> PISA : « Program for International Student Assessment », en Anglais et « Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves », en Français.

<sup>5</sup> Site du Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse, Etudes & Statistiques, PISA



élèves, n'est pas suffisante pour les motiver. La motivation évoluera en fonction des conditions d'apprentissages et de la façon dont ils les percevront. Il est donc important de remotiver les élèves, qu'ils aient envie de venir à l'école pour apprendre. Pour ce faire, il faut travailler les notions autrement. Avant de voir une façon dont l'enseignement peut être effectué, expliquons le terme de « motivation ».

« Vous me demandez si la motivation est importante pour l'apprentissage de mes élèves ? Bien sûr qu'elle l'est ; sans elle, ils peuvent difficilement réussir. »<sup>8</sup> Cette phrase est issue d'un entretien entre un enseignant et Rolland VIAU (enseignant québécois, connu pour avoir travaillé sur la notion de motivation). Ce même professeur définit ce terme :

La motivation dans un contexte d'apprentissage est un état dynamique qui a ses origines dans la perception qu'un élève a de lui-même et de son environnement, et qui l'incite à choisir une activité, à s'y engager et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but.

En effet, il est primordial que l'élève soit motivé par la tâche pour qu'il y ait apprentissage, acquisition de la notion. Mais qu'est-ce qui détermine la motivation ? Comment l'enseignant agit-il pour faire participer activement les élèves dans leurs apprentissages ? Pour répondre à ces différentes questions, il faut s'intéresser au style pédagogique de l'enseignant, à ses attitudes, ses méthodes... Pour tenter d'y répondre, nous nous aiderons du schéma, toujours selon Rolland Viau, de la dynamique motivationnelle.

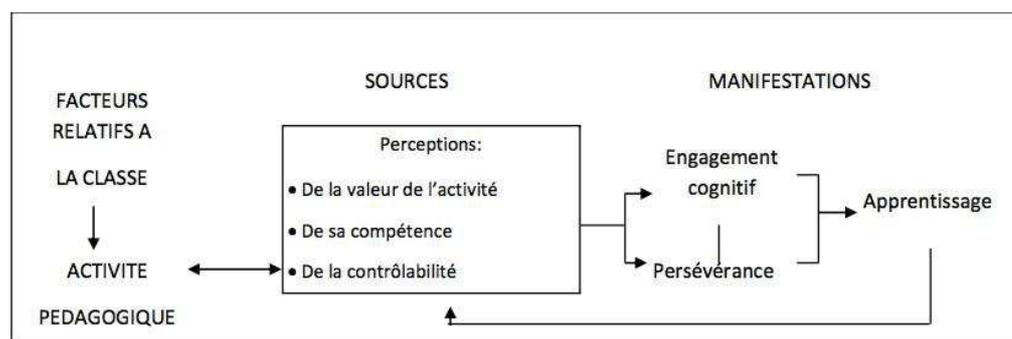
Avant cela, définissons les deux types de motivation qui existent : intrinsèque et extrinsèque. La distinction entre ces deux termes a été établie par DECI et RYAN en 1985. Pour eux, un élève est intrinsèquement motivé lorsqu'il réalise une activité pour son plaisir et sans attendre de récompense en retour. En revanche, la motivation extrinsèque correspondrait à une action réalisée dans un but extérieur, c'est-à-dire qu'elle soit déclenchée par une punition ou faite pour obtenir une récompense.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Viau Roland, 2009, *La motivation en contexte scolaire*, Bruxelles, De Boeck (2<sup>ème</sup> édition), 217 pages.

<sup>9</sup> Paquet Yvan, Carbonneau Noémie, J.Vallerand Robert, 2016, *La théorie de l'autodétermination : Aspects théoriques et appliqués*

## La dynamique motivationnelle :



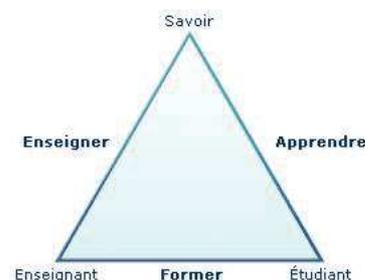
Les indicateurs de la motivation - Rolland Viau, « La motivation en contexte scolaire » p.73

R. VIAU utilise ce schéma pour parler de la motivation, pour souligner qu'elle est intrinsèque et qu'elle varie en fonction de différents facteurs externes au sujet. Premièrement, l'activité doit avoir un but pour l'enfant. Il faut qu'il sente son importance et sa fonction pour qu'il y participe pleinement. Cette perception de la valeur de l'activité correspond « à la signification et à l'objectif que l'enfant accorde à la tâche »<sup>10</sup>. Plus l'enfant accordera de la valeur à la tâche, plus il sera motivé. C'est donc à l'enseignant de rendre explicite la signification des activités, en faisant par exemple un lien avec une utilisation future.

La perception de la contrôlabilité de la tâche est également importante à la motivation scolaire. Si pour l'enfant les critères de réussite et les conditions de réalisation de l'activité représentent un « défi raisonnable », il va alors prendre conscience que la réussite dépend de lui. C'est pourquoi l'enseignant doit présenter au début de l'activité ses objectifs.

L'engagement cognitif, que nous retrouvons dans le schéma de Rolland VIAU, correspond plus concrètement à l'attention et à la concentration. Cela va correspondre à un effort mental que l'élève va faire lors de l'application d'une activité. Un élève qui est engagé montre qu'il est motivé. De plus, la persévérance est un signe de réussite.

Pour augmenter la motivation des élèves, l'activité doit réunir certaines conditions. En effet, l'élève doit être acteur de son apprentissage, doit appliquer ses connaissances déjà acquises. Nous pouvons donc faire un lien avec le triangle pédagogique de Jean Houssaye, puisque selon l'auteur, il faut favoriser le processus « apprendre » entre l'élève et le savoir s'il doit être acteur.



Triangle pédagogique de J. Houssaye  
Pédagogie du projet – Eduscol

<sup>10</sup> Lavoie Jacinthe et Marie, et Nogue Alain, *La motivation scolaire... faites en votre affaire*, Vie Pédagogique 112, septembre – octobre, 1999, page 5 et 6

En ce qui concerne la motivation des élèves en mathématiques plus particulièrement, toujours selon l'article de Cahiers Pédagogiques, différentes solutions existent afin de motiver les élèves. Il est intéressant d'adapter les situations mathématiques et notamment les énoncés. Pour certains élèves, il suffit de remplacer le mot « problème » par un mot connoté moins négativement tels que « situation », « recherche » ou « énigme ». Ce cadre davantage positif, amène un questionnement, une envie de mener la recherche et encourage les élèves. Il est aussi intéressant d'apporter des supports et des aides aux élèves. Le matériel présent dans la classe peut permettre d'organiser des ateliers où les élèves manipulent, représentent, prennent confiance et construisent un intérêt envers les mathématiques.

Désormais, revenons-en au fait que l'enseignement des mathématiques en France ne convient pas à tous les élèves et doit être enseigné différemment.

### **1.3 Le jeu**

L'idée principale ici pour effectuer les mathématiques autrement et motiver les élèves non intéressés par cette discipline, est de considérer les mathématiques comme un « jeu ».

#### 1.3.1 Le travail et le jeu

Selon les auteurs de l'ouvrage *A l'école du jeu*<sup>11</sup>, pour les enfants, jouer est une activité normale, qui fait partie intégrante de leur quotidien. Ils jouent sans cesse car pour eux cela procure du plaisir. Cependant, bien souvent le jeu est synonyme de détente, on joue pour se détendre du travail – pour les adultes. Ce sont deux notions que l'on oppose bien souvent. On pense alors que l'école et le jeu sont deux concepts incompatibles.

Cependant, la vision concernant le jeu et l'école a évolué. A l'école, même si les élèves savent généralement qu'ils sont sur un temps d'apprentissage, l'apparence du jeu l'emporte et permet à tous d'entrer dans l'activité sans inquiétude. Désormais, le jeu et l'école ne sont plus opposés puisque l'on joue en apprenant et on apprend en jouant.

Selon Cécile Aucagos et Sylvie Baud-Stef (cahiers pédagogique page 36-37), le jeu se révèle être un moyen pour construire certaines compétences mathématiques notamment la

---

<sup>11</sup> Pierre Ferran, François Mariet, Louis Porcher, 1978, *A l'école du jeu*, Paris, BORDAS, page 3

réflexion. Cependant, il faut que pendant le jeu, il y ait un réel apprentissage. Les élèves doivent donc passer du jeu à « une réflexion stratégique et mathématiques »

Toujours à partir de l'ouvrage *A l'école du jeu*, tout d'abord, les élèves jouent. Puis, il leur est demandé d'établir des constats sur des situations problème. De ce premier constat, ils repartent en situation de recherche et analysent. Le but ici est de laisser jouer les élèves, d'oublier les mathématiques pour pouvoir mieux y revenir par la suite. Les élèves réaliseront qu'ils sont passé du jeu aux mathématiques et qu'ils ont finalement travaillé par le jeu.

Au départ, le jeu est une action libre, choisi par l'enfant, qui ne résulte d'aucune obligation ni contrainte. Mais s'oppose à cette liberté le fait qu'il y ait des règles aux jeux, auxquelles l'enfant s'y soumet sans s'en rendre compte. Il existe tout de même un point commun entre le travail et le jeu : ce sont des actions, visant un objectif préalablement déterminé, même s'il est différent. Ils peuvent tous deux s'effectuer individuellement ou collectivement. Ce qui est primordial dans la mise en place du jeu, est que l'enseignant détermine clairement les fonctions qu'il attribue à ce dernier dans son enseignement, quelle place il lui donne, quelles exploitations, en fonction de ses différents objectifs.

Dans cet ouvrage, nous avons la vision de Célestin Freinet concernant le jeu à l'école. Au début, ce dernier est contre le jeu à l'école, car c'est une sorte de « démission » de la part de l'enseignant devant les difficultés que rencontrent les élèves. De plus, pour lui « le jeu est une forme de l'abêtissement sociale » (page 60).

Mais finalement, les jeux sont présents partout autour de nous. La société attribue un rôle important aux jeux et c'est pourquoi Freinet finit par dire qu'il faut pratiquer des jeux en classe, les voir comme des « instruments pédagogiques » pour préparer les enfants aux jeux qu'ils côtoieront dans leur vie quotidienne. L'enseignant doit donc l'intégrer dans sa pratique scolaire. Les enfants ont un réel besoin de jouer et il ne faut pas s'y opposer.

### 1.3.2 Les différents types de jeu

Diverses catégories de jeux ont été établies par différents auteurs. Ici, nous allons nous appuyer sur le livre de Nicole De Grandmont<sup>12</sup> qui propose un classement :

---

<sup>12</sup> Nicole De GRANDMON, 1989, *Pédagogie du jeu, jouer pour apprendre*, De Boeck

**Le jeu ludique** est avant tout un jeu qui procure du plaisir, de la gratuité et de la créativité. C'est un moment où l'enfant laisse parler son imaginaire. Dans ce genre de jeu, les enfants accomplissent parfois des actions « extraordinaires », ils sont alors comme sortis un instant du monde réel. Le plaisir est réellement le moteur du jeu.

**Le jeu éducatif** se base sur l'imitation, le rituel, la répétition. Ici, le jeu n'a plus ce côté « gratuité », puisqu'on va demander au jeu éducatif de développer une aptitude particulière, dans le but d'accroître une connaissance dans un certain domaine. On va apporter un objet précis qui va orienter l'élève dans ses actions. C'est un jeu structuré et on en conclue même qu'il oriente la réponse, une réponse « unique ».

**Le jeu pédagogique** met à l'épreuve nos connaissances. En effet, il se réfère aux acquis de l'élève et va tester la solidité de ces derniers. Ici, l'élève va prendre du plaisir puisqu'il va réinvestir ses connaissances. De la compétition et de la performance vont alors se faire sentir dans ce type de jeu.

L'élève va tout d'abord s'essayer à des jeux ludiques, où son propre imaginaire va parler. Puis, il va s'inscrire dans des jeux éducatifs qui vont lui permettre d'enrichir ses connaissances. Puis, ce jeu va devenir répétitif et ennuyant. Il va alors se tourner vers un jeu pédagogique où il pourra montrer ses connaissances.

Dans le livre de François Boule<sup>13</sup>, une autre typologie des jeux est proposée :

**Libres ou contraints.** Les jeux libres peuvent être les jeux de construction, qui offrent à l'élève une liberté d'action avec peu de contrainte. En effet, son imaginaire peut s'étendre. Nous pouvons relier cette forme de jeu aux types « ludiques ». Les jeux contraints, eux, ont un usage que l'on peut difficilement détourner. En effet, peu de place à l'imagination est laissée car l'outil dirige l'action. Nous pouvons lier ce jeu contraint au jeu « éducatif ».

**Forts ou faibles.** Un jeu faible signifie que les joueurs vont avoir très peu d'initiative au sein de cette activité. Par opposition, un jeu fort va lui, donner plusieurs possibilités aux joueurs, comme les jeux de stratégies.

---

<sup>13</sup> François Boule, 2012, *Jeux et compétences mathématiques au quotidien*, École primaire, Chasseneuil-du-Poitou, CNDP

Ces jeux vont permettent aux élèves de développer différentes compétences telles que des compétences sociales, psychologiques, cognitives, d'apprentissage et de réflexion.

### 1.3.3 La place du jeu à l'école

« Le jeu est mentionné depuis longtemps dans les instructions officielles de l'école maternelle, comme une activité naturelle de l'enfant » (François Boule, p.11)

Dans les programmes de l'école maternelle, la notion de jeu est présente. Effectivement, en ce qui concerne l'école maternelle, elle doit mettre en place des situations d'apprentissages variées, comme le jeu, qui représente un besoin réel pour les enfants. De plus, un dès objectif de l'école maternelle est « apprendre en jouant ». En effet, « le jeu favorise la richesse des expériences vécues par les enfants dans l'ensemble des classes de l'école maternelle et alimente tous les domaines d'apprentissages »<sup>14</sup>. En effet, il est proposé de donner aux élèves des situations ludiques tels que les comptines ou bien d'effectuer également des jeux de constructions, des jeux pour développer l'activité motrice, etc. Tous ces jeux « simples » en maternelle vont permettent aux élèves, seuls, de s'approprier un rôle précis.

Cependant, on remarque que le rôle du jeu dans les cycles deux et trois<sup>15</sup> reste très peu mentionné, même parfois inexistant. Certes les enfants grandissent, mais il est important de souligner que le jeu garde une place importante dans leur fonctionnement cognitif. En effet, il est seulement suggéré à quelques reprises d'effectuer des situations d'apprentissages sous formes de jeu pour travailler certaines notions. Pour le français il est proposé de faire des jeux pour travailler la voix, des jeux théâtraux. Pour les mathématiques, le jeu du portrait est évoqué pour travailler les solides (p.84). Ceci reste tout de même assez vague pour l'enseignant.

L'essentiel, si l'enseignant veut pratiquer le jeu dans sa classe, est de comprendre dans le jeu ce qui va mobiliser les élèves. Le jeu peut être un bon moyen pour les élèves réservés. Effectivement, comme le dit François boule, le jeu motive les élèves, leur donne l'opportunité d'être acteur, d'interagir sans avoir à beaucoup s'exprimer. Le rôle de l'enseignant va être de s'assurer que le jeu implique bien son objectif pédagogique. Puis, il va observer ses élèves pour pouvoir étayer ceux qui en ont besoin. Ce travail est progressif et les élèves développent leur autonomie.

---

<sup>14</sup> Bulletin Officiel spécial n°2 du 26 mars 2015, page 4

<sup>15</sup> Bulletin Officiel spécial n°11 du 26 novembre 2015

#### ***1.4 Les problèmes pour chercher<sup>16</sup>***

En mathématiques, deux grandes catégories de problème de recherche existent. En effet, les « situation-problème », ou l'objectif sera la construction d'une nouvelle connaissance, ainsi que les « problème pour chercher ». Pour ces derniers, il s'agit d'un objectif de construction de compétences méthodologiques. Dans ce mémoire de recherche, nous allons nous intéresser en particulier aux problèmes pour chercher proposés aux élèves, toujours sous forme de jeu.

Les problèmes pour chercher peuvent avoir cinq objectifs. Ils peuvent permettre aux élèves d'être face à des situations nouvelles, de prendre conscience de leurs connaissances, de développer des comportements et des méthodes, de développer des capacités d'argumentation à l'aide du débat et de participer à leur éducation civique. Ces problèmes visent donc à développer des capacités de recherche. En effet, les élèves confrontés aux problèmes pour chercher ont généralement les connaissances nécessaires pour le résoudre mais ne connaissent pas encore la procédure qui va les mener à la solution. Lors de la résolution de ce type de problème, l'élève va devoir être capable de réfléchir, imaginer des procédures, des solutions qu'il va devoir tester pour pouvoir les valider ou non. Il devra également argumenter et expliciter ses recherches aux autres élèves lors de débat.

Les problèmes pour chercher possèdent diverses caractéristiques. Tout d'abord, l'énoncé doit être court et compris de tous les élèves. De plus, le problème pour chercher ne doit pas forcément être donné sous la forme d'un texte avec diverses questions, ce qui pourrait poser des problèmes de compréhension. De plus, le problème doit être « consistant ». En effet, la difficulté du problème ne doit pas se situer dans la compréhension de l'énoncé mais dans les moyens d'y répondre. C'est pourquoi le problème ne doit pas donner lieu à une réponse instantanée chez l'élève. Il doit, pour trouver la solution, procéder à une réelle réflexion.

Le problème pour chercher, surtout présenté sous la forme d'un jeu, va vraiment représenter un défi. L'élève s'étant approprié le problème et étant persuadé qu'il existe une solution va alors s'impliquer dans l'activité mathématique pour tenter de la trouver. Enfin, la

---

<sup>16</sup> Delhumeau Paul-Henri, 2009, *Problème pour chercher au cycle 2 de l'école primaire*, IUFM des Pays de La Loire et IREM d'Angers

validation de la solution doit être à la portée des élèves. En effet, il est primordial que l'élève puisse se rendre compte seul si la réponse qu'il propose valide ou non l'énoncé. C'est pourquoi l'élève va devoir argumenter ses procédures, contrôler ses choix et les vérifier.

### ***1.5 Le travail de groupe***

Selon Gérard De Vecchi<sup>17</sup> le travail de groupe doit être organisé autour d'objectif défini par l'enseignant. Ce travail implique une tâche commune au groupe. Attention, il peut s'agir d'un travail **en** groupe mais pas **de** groupe si les élèves réalisent la même tâche mais individuellement. Une organisation doit se mettre en place pour que les élèves réfléchissent ensemble. De là, une production collective doit être réalisée. Le travail de groupe nécessite donc une réelle coopération entre les élèves, qui va se traduire par une production commune.

Il existe différentes constitutions des groupes. En effet, l'enseignant peut choisir de mettre les élèves par affinités. Cela leur permet d'être en confiance, d'échanger entre eux aisément. Cependant, attention à ce que certains élèves ne se reposent pas sur leur camarade pour effectuer la tâche demandée. Il peut également réaliser des groupes homogènes, qui seront constitués d'élèves qui ont le même niveau dans l'activité réalisée. Cela permet à l'enseignant de pouvoir anticiper les remédiations éventuelles, et permet aux élèves de ne pas se sentir inférieurs à leur camarade. Enfin, il peut effectuer des groupes hétérogènes, avec des élèves qui ont des niveaux très différents. En effet, il peut mettre un élève qui a des facilités avec un autre plus en difficulté. Cela permet l'entraide entre les élèves mais il faut veiller à ce que l'élève le plus en difficulté ne se « repose » pas sur l'élève qui maîtrise la notion. Ou à l'inverse, que le « bon » élève prenne trop de place et ne laisse pas son camarade s'exprimer.

La composition des groupes se réalise en fonction des objectifs définis par l'enseignant. Le travail de groupe est une forme de différenciation et une bonne alternative pour varier les modalités de travail, pour développer l'autonomie des élèves et les responsabiliser davantage. En effet, au sein des groupes, chaque élève a un rôle bien précis qui peut être défini par l'enseignant ou par les élèves eux-mêmes.

---

<sup>17</sup> Gérard De Vecchi, 2006, Un projet pour enseigner le travail de groupe, Delagrave

## ***1.6 La différenciation***

Selon le référentiel de compétences communes à tous les professeurs, l'enseignant doit « Construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves ».

Pour l'enseignant ainsi que pour les élèves, il est primordial d'accorder de l'importance à la différenciation, comme si elle faisait partie intégrante de l'enseignement. La différenciation consiste à organiser la classe ainsi que ses méthodes d'enseignements pour que tous les élèves apprennent dans des conditions qui lui conviennent le plus possible. Il s'agit de proposer des remédiations aux élèves les plus en difficulté mais pas seulement. En effet, il faut aussi penser la pédagogie différenciée à destination des meilleurs élèves. La différenciation permet aux élèves d'atteindre les mêmes objectifs mais par des chemins différents.

La différenciation doit donc être appliquée à tous les élèves. Effectivement, il faut aussi faire de la différenciation pour les « bons » élèves qui sont demandeurs. Par exemple, il est intéressant de leur proposer des problèmes pour chercher plus complexes, plus consistants. Cela va leur permettre d'être intéressé par le problème et de développer des compétences transversales. Les problèmes pour chercher<sup>18</sup> développent chez les élèves un comportement de recherche et des compétences méthodologiques.

Il existe différentes variables pour pouvoir différencier le travail des élèves. En effet, l'enseignant peut varier sur la quantité du travail, la complexité (tels que les problèmes pour chercher), les modalités (individuel, collectif, avec ou sans matériel). Il peut également, lors des traces écrites, l'imprimer pour les plus en difficulté et la faire recopier par les plus à l'aise. Pour une dictée, il peut être intéressant de donner des dictées à trous à certains élèves et à d'autres d'accomplir une tâche en plus (par exemple, souligner chaque verbe conjugué dans la dictée). La différenciation s'effectue dans chaque domaine d'apprentissage et à n'importe quel moment. Finalement, la différenciation c'est avoir le souci de chacun de ses élèves, sans oublier le groupe dans sa globalité.

---

18 . (*Documents d'application des programmes Mathématiques 2002, cycle 3, page 7*)

## 2 Le cadre méthodologique

### 2.1 La question de recherche et les hypothèses

L'enseignement des mathématiques à l'école est primordial et représente une grande partie des apprentissages pour les élèves. Pour que tous les élèves s'engagent dans l'activité mathématique, il est important que l'enseignant, comme nous l'avons précédemment évoqué, varie ses façons de travailler. Pour cette partie, nous tenterons alors de répondre au problème suivant :

**En quoi le jeu peut-il amener les élèves à une meilleure compréhension des savoirs mathématiques ainsi qu'à un développement de compétences transversales ?**

Nous allons donc dans cette deuxième partie, voir si par le jeu, les élèves s'investissent davantage dans l'activité mathématique et que cette façon de travailler leur permet de mieux assimiler les savoirs. Pour cela, nous allons devoir observer si le jeu provoque chez les élèves de la motivation, de la concentration, de l'investissement et finalement, une meilleure compréhension des notions étudiées. Pour tenter de répondre à cette problématique, diverses expérimentations vont être menées lors du stage filé.

Voici les hypothèses de départ :

- En ce qui concerne les élèves les plus en difficulté et les moins enjoués concernant les mathématiques, le jeu serait un support et une façon de travailler qui les motiverait davantage. En effet, de par son aspect ludique, les élèves s'impliqueraient plus et retiendraient mieux la notion.
- Pour les élèves ayant plus de facilité, utiliser le jeu serait une bonne opportunité pour proposer des problèmes pour chercher plus consistants, aux élèves, ce qui leur permettrait de travailler en groupe et de développer des compétences de recherche.

## ***2.2 La classe, les élèves***

Pour cette deuxième année de Master, nous avons la chance de pouvoir effectuer un stage filé tous les lundis jusqu'au 25 mars 2019. Il m'a été attribué l'école élémentaire Joseph Cussonneau à Angers. Cette école contient dix classes et un peu plus de 250 élèves. Elle se situe dans le centre-ville et est en partenariat avec le conservatoire d'Angers. En effet, dans différentes classes de l'école certains élèves suivent des cours CHAM<sup>19</sup> pendant le temps scolaire. Pour ce stage filé, la classe se compose de 26 CM1 dont 12 filles et 14 garçons. Il s'agit d'une classe avec un bon niveau scolaire en général. En effet, les élèves ont pour la plupart, l'envie d'apprendre, un vocabulaire riche et une très bonne qualité d'expression.

Durant ce stage, nous serons trois enseignantes présentes dans la classe. En effet, nous sommes deux enseignantes stagiaires ainsi que notre MAT<sup>20</sup>. Nous prenons en charge la classe tous les lundis en se partageant la journée. Nous faisons des séances dans diverses disciplines et nous profitons d'être présente une fois par semaine pour pouvoir réaliser des expériences pour notre mémoire de recherche. Cela permet d'avoir une continuité dans notre travail, de tester différentes méthodes d'enseignement et de pouvoir observer les élèves en action.

## ***2.3 La méthodologie engagée***

Pour les expérimentations, nous travaillerons en mathématiques avec les élèves sur diverses notions :

- Les trois opérations (addition, soustraction, multiplication)
- La décomposition/recomposition de grand nombre entier
- La valeur positionnelle d'un chiffre dans un nombre
- La comparaison de chiffre
- Le sens des opérations

Pour cette recherche, le but étant de voir si par le jeu, les élèves s'investissent davantage dans l'activité mathématique et parviennent à maîtriser les différentes notions. Toutes ces notions ont été étudiées auparavant avec leur enseignante mais d'une façon plutôt transmissive

---

<sup>19</sup> Classes à Horaires Aménagés Musicales

<sup>20</sup> Maître d'Accueil Temporaire

et déductive. En effet, la méthode et la règle leur était souvent montrées une ou plusieurs fois, puis les élèves avaient des exercices d'applications à effectuer.

Nous allons donc voir si le jeu facilite l'acquisition des notions mathématiques, par rapport à une séance où les élèves seraient moins acteurs de leurs apprentissages, et comment il facilite cette acquisition.

Par la suite, certains élèves seront amenés à effectuer des problèmes pour chercher. Ici, ce qui va nous intéresser est de voir si les élèves vont réussir à développer des compétences méthodologiques dans un cadre ludique et si ces dernières sont transférables dans d'autres activités de la classe.

Les jeux proposés aux élèves se situent entre le jeu éducatif et le jeu pédagogique. En effet, selon si l'élève ne maîtrise pas encore réellement la notion, alors ce sera un jeu éducatif pour lui. Cependant, pour l'élève qui a acquis la notion, il se trouvera dans un jeu davantage pédagogique. Pour les problèmes pour chercher réalisés sous forme de jeu, il s'agit ici de jeux forts. En effet, ce sont des jeux avec des recherches, des stratégies à effectuer. Les élèves vont devoir passer par diverses méthodes pour résoudre ce problème et confronter leurs procédures.

### 2.3.1 Les jeux proposés aux élèves

Les différents jeux présentés ci-dessous ne seront pas proposés à tous les élèves. En effet, selon le groupe dans lequel les élèves vont être affectés, ils auront différents jeux à effectuer. Nous allons dans un premier temps, expliquer les différents jeux qui vont être présentés aux élèves.

#### 1. La bataille des multiplications

Ce jeu se joue par deux. Un élève distribue équitablement toutes les cartes. Chacun leur tour, les joueurs tirent la carte du dessus du paquet et la pose sur la table. Les élèves doivent alors comparer leur carte. Pour ce faire, ils doivent procéder à un calcul.

Par exemple : L'élève 1 pose la carte :  $5 \times 6$                       L'élève 2 pose la carte :  $6 \times 7$

Chaque élève doit trouver le résultat de son opération. Puis, celui qui possède la carte la plus haute ramasse alors toutes les cartes. Lorsque deux joueurs posent en même temps deux cartes de même valeur : il y a bataille. Alors, les joueurs tirent une carte et la pose, face cachée, sur la

carte précédente. Enfin, ils tirent chacun une deuxième carte qu'ils posent cette fois-ci, face découverte. C'est alors cette dernière carte qui départagera les joueurs. Le gagnant est celui qui remporte le plus de carte. Pour ce jeu, deux niveaux étaient proposés aux élèves. En effet, le niveau 1 contenait seulement des cartes comprenant des multiplications à effectuer. Pour le niveau 2, les règles étaient exactement les mêmes, seulement les élèves avaient face à eux des cartes avec différentes désignations du nombre. En effet, un même nombre pouvait avoir ces représentations :

- 400 391
- Quatre cent mille trois cent quatre-vingt onze
- $400\ 000 + 300 + 90 + 1$
- $(4 \times 100\ 000) + (3 \times 100) + (9 \times 10) + 1$

## 2. Le compte est bon

Toujours par groupe de deux, les élèves ont une pile de cartes devant eux. Munie d'une ardoise, les élèves pioche une carte.

Exemple de carte possible :

<p><b>409</b></p> <p>+ - x</p> <p>1 – 75 – 9 – 25 – 500</p>
-------------------------------------------------------------

<p><b>250</b></p> <p>+ - x</p> <p>1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6</p>
-------------------------------------------------------------

Le but du jeu est de retrouver le nombre cible à l'aide des autres nombres en effectuant des opérations. Chaque joueur tente de trouver les opérations à effectuer pour retrouver le bon nombre. Il peut utiliser trois opérations : addition, soustraction, multiplication. Chaque joueur n'est pas obligé d'utiliser tous les nombres. En revanche, un nombre ne peut être utilisé qu'une seule fois. Plusieurs solutions existent pour retrouver le nombre cible. Dans ce jeu de recherche, les élèves essaient diverses solutions. Ils sont donc amenés à consolider leurs connaissances des ordres de grandeurs des nombres ainsi qu'à approfondir leurs stratégies de calcul mental dans les trois opérations. On y travaille également la notion de multiples.

## 3. Le jeu de l'oie

Le but de ce jeu est d'être le premier à atteindre la case « arrivée ». À l'aide d'un plateau de jeu, d'un dé ainsi que des pions, les élèves, par groupe de quatre, vont être confrontés à diverses questions.

En effet, il existe cinq cartes différentes :

- Les bleues : l'élève doit résoudre un problème. Les problèmes font appel aux trois opérations ainsi qu'au calcul mental.
- Les vertes : l'élève doit lire un nombre écrit en lettre et l'écrire en chiffre.
- Les jaunes : l'élève travaille sur la valeur positionnelle des chiffres.
- Les orange : deux nombres entiers sont écrits en chiffres, l'élève doit les comparer en indiquant si le premier est plus grand ou plus petit que le deuxième.
- Les roses : l'élève a face à lui un nombre décomposé, il doit donc le recomposer.

À tour de rôle, chaque joueur lance le dé. Il avance sur le plateau selon le chiffre indiqué par le dé. S'il tombe sur une carte de couleur, alors le joueur situé à sa droite pioche une carte de la couleur correspondante et lui pose la question. S'il répond correctement, il avance son pion d'une case supplémentaire. Sinon, il reste sur sa case. Puis, c'est au joueur suivant de jouer.

Dans le groupe, l'enseignant désigne un élève qui aura également le rôle d'arbitre.

Ce jeu contient des cartes avec deux niveaux également, le niveau A et le niveau B. Les cartes de niveau B seront plus difficiles. Par exemple, en ce qui concerne les cartes bleues (problèmes), le niveau B comportera des nombres plus conséquents et il est possible que l'élève ait davantage de calculs à effectuer avant de pouvoir donner la solution.

#### 4. Les nombres consécutifs

Ce jeu est un problème de recherche et plus particulièrement un problème pour chercher comme définit dans la première partie de ce mémoire. Le but étant, avec un certain nombre de chiffres donnés aux élèves, de construire des suites de nombres consécutifs.

Par exemple, la question posée à l'élève est : « Avec les 12 jetons suivants, quels nombres consécutifs peut-on constituer ? »

4 – 4 – 5 – 4 – 0 – 5 – 6 – 9 – 4 – 8 – 7 – 4

Ici, l'élève va devoir identifier le chiffre qui est le plus présent et qui sera alors le chiffre des dizaines. Puis, il va essayer de constituer une suite avec les chiffres qui lui reste. Ici, les notions travaillées vont être la numération décimale, le répertoire multiplicatif, la notion de multiples et diviseurs. Cependant, ce que l'on va également chercher dans ce type de problème, est la construction de compétences méthodologiques. En effet, pour résoudre ce problème les élèves vont devoir faire des recherches en groupe de façon organisée et proposer des solutions. Ils vont alors devoir justifier leurs réponses, argumenter et apporter des preuves à leurs propos.

## 5. La course à 20

Ce jeu se joue à deux, l'un contre l'autre. Le but du jeu est d'être le premier à prononcer le nombre 20. En effet, les élèves vont, à tour de rôle devoir annoncer un nombre. Selon les variables proposées, l'élève va pouvoir dire 1, 2 (ou 3) pour commencer. Puis, son adversaire ajoute au premier nombre énoncé, également 1, 2 (ou 3).

Par exemple : Joueur 1 : il commence et annonce le chiffre 2. Joueur 2 : il peut alors prononcer le chiffre 3, 4 (ou 5).

Les élèves vont devoir essayer de trouver toutes les stratégies gagnantes. Dans ce jeu, les élèves vont avoir recours au calcul mental ainsi qu'aux techniques opératoires des quatre opérations sur les nombres entiers. De plus, ils vont également devoir développer des compétences transversales telles que l'écoute, l'explication, l'argumentation, le débat.

### 2.3.2 Les séances

Tout d'abord, avant de lancer les élèves sur les différents jeux mathématiques, nous avons choisi de faire passer une évaluation diagnostique. En effet, nous avons distribué à chaque élève une feuille avec divers exercices sur les notions expliquées précédemment. Les élèves avaient un maximum de vingt minutes pour réaliser cette fiche, même s'ils n'avaient pas le temps de tout finir. Cette évaluation permet d'avoir un premier support pour voir où en sont les élèves sur ces notions. De plus, une fois le processus d'expérimentation terminé, il sera intéressant de proposer à nouveau cette même évaluation, cette fois-ci sommative, afin d'observer l'évolution des élèves. Cela permettra de voir si les jeux mathématiques qui ont été proposés aux élèves, ont eu un impact sur la motivation des élèves et l'acquisition de ces notions.

Une fois cette évaluation effectuée, il y a eu deux séances qui se sont réalisées en classe entière. En effet, tous les élèves sont passés par groupe sur les quatre jeux (bataille des multiplications  $\times 2$ , le compte est bon, le jeu de l'oie) pour appréhender les différentes règles, apprendre à travailler en groupe, gérer le bruit, etc. Pour l'enseignant, un des buts de cette activité était de repérer les différentes faiblesses des élèves ou au contraire, leurs forces pour pouvoir cibler, dans les séances suivantes, les apprentissages.

Durant ces deux séances, les jeux étaient donc disposés sur les tables. Ne connaissant encore trop peu les élèves lorsque nous avons effectué cette séance, les groupes qui ont été réalisés étaient essentiellement des groupes « stratégiques ». Effectivement, nous avons essayé de séparer les forts caractères, de rassembler les binômes qui avaient bien fonctionné lors d'une précédente activité de groupe. Puis, nous avons également mis avec les élèves en plus grande difficulté, des élèves plutôt « bons » pour qu'ils puissent les aider.

Une fois que les élèves avaient pris connaissance des différents groupes, ils ont pu, grâce aux indications écrites sur le tableau, se rendre au premier jeu. Les élèves ont effectué deux jeux différents, ils avaient quinze minutes sur chaque jeu. Le lundi qui a suivi, nous avons donc réalisé la deuxième séance où les élèves passaient sur les deux jeux qu'ils n'avaient pas testés lors de la première séance.

Puis, une fois l'évaluation diagnostique passée ainsi que les deux premières séances de jeux mathématiques réalisées, nous avons pu séparer la classe en deux groupes, selon les besoins des élèves. Deux groupes ont été constitués.

Le 1<sup>er</sup> groupe comprend 15 élèves ayant obtenu trois ou plus de trois erreurs lors de l'évaluation diagnostique. L'intérêt pour ce groupe était de revoir les notions les moins réussies. En effet, nous avons par la suite, ciblé deux apprentissages.

Le 2<sup>ème</sup> groupe, constitué de 11 élèves qui, lors de l'évaluation, ont obtenu seulement deux ou moins de deux erreurs. Pour ce groupe, l'idée était de réinvestir les connaissances et d'aller plus loin. En effet, le but étant de développer chez ses élèves d'autres compétences mathématiques telles que, mettre en place des stratégies, des procédures et savoir les vérifier. Ces dernières peuvent se développer grâce au travail de groupe. En effet, les élèves vont réfléchir ensemble, argumenter leurs propos et les justifier.

C'est donc à partir de ce moment que nous avons travaillé séparément avec les deux groupes, puisque les apprentissages et les compétences ciblées n'étaient pas les mêmes.

Nous allons présenter dans un premier temps les différentes séances réalisées avec le premier groupe puis, celles avec le second groupe.

### *2.3.2.1. Les séances pour le 1<sup>er</sup> groupe de 15 élèves*

Pour le 1<sup>er</sup> groupe, cinq séances ont été réalisées. En fonction des résultats de l'évaluation diagnostique, deux priorités d'apprentissages ont été ciblées pour chaque élève. Pour aider au mieux les élèves, nous avons donc constitué des groupes homogènes. En effet, ce principe permet de regrouper les élèves ayant les mêmes difficultés afin de leur proposer un jeu qui ciblerait cet apprentissage. De plus, cela permet à l'enseignant, à chaque séance, de s'occuper d'un groupe en particulier et d'une notion ciblée.

Lors de la première séance, une fois les groupes constitués, les élèves ont donc été affectés à un jeu. Pour la deuxième séance, les élèves se rendaient sur le deuxième jeu qui correspondait à la deuxième difficulté. Puis, les deux séances qui ont suivi se sont déroulées de la même façon. Il y avait donc sept groupes de deux ou trois élèves. Lors des ateliers, nous sommes allés voir deux groupes à chaque séance. Le rôle de l'enseignante ici était d'écouter les élèves, de leur venir en aide s'ils avaient besoin, de réguler certains comportements et d'observer leurs attitudes face à cette activité de jeu mathématiques.

Ces quatre séances duraient entre vingt et trente minutes. Les élèves ont donc finalement passé presque deux heures à faire des mathématiques en jouant, sur deux jeux différents. Il importait donc de savoir si cela avait été suffisant et efficace pour que les élèves progressent dans les notions ciblées.

Lors de la cinquième séance, nous avons avec les élèves, constitué de nouveaux groupes. En effet, il semblait important que les élèves puissent, une dernière fois, faire ces ateliers avec des camarades avec lesquels ils s'entendaient bien. Ils ont ainsi pu jouer aux deux jeux auxquels ils n'avaient pas eu l'occasion de jouer dans les séances précédentes. En effet, pour eux, cela était important, même s'ils maîtrisaient la notion, puisqu'ils ont pu se rendre compte de l'ampleur de leur savoir et qu'ils appréciaient faire des mathématiques tout en jouant et en étant à l'aise avec cette notion. De plus, nous avons profité de cette dernière séance pour faire un bilan sur ce que les élèves avaient pensé de cette façon de travailler.

### 2.3.2.2 Les séances pour le 2<sup>ème</sup> groupe de 11 élèves

Pour le second groupe, il y a eu six séances où nous avons travaillé sur deux problèmes pour chercher. Tout d'abord, il a été proposé aux élèves le problème pour chercher « les nombres consécutifs ». Les élèves n'ayant jamais eu l'occasion de résoudre cette variété de problème, il était donc judicieux de commencer par un problème pour chercher plutôt simple, pour se concentrer sur la façon dont nous allons le travailler. Nous avons donc passé deux séances sur ce problème.

**Séance 1 : 30 minutes.** Problème posé aux élèves : avec les 12 « jetons » suivants (4-4-5-4-0-5-6-9-4-8-7-4), quels nombres consécutifs peut-on constituer ?

1. Phase de recherche individuelle : les élèves cherchent une solution.
2. Par binôme ou par trois, les élèves confrontent leurs procédures et solutions.
3. Mise en commun orale où chaque groupe s'exprime et justifie sa solution.
4. Même déroulé de séance avec cette fois-ci 15 nombres

Il y a un début de débat et de réflexion chez les élèves sur comment constituer une suite de nombres consécutifs en partant du nombre de jetons donnés = anticiper les suites réalisables.

#### **Séance 2 : 40 minutes**

1. Rappel de ce qui a été travaillé lors de la 1<sup>ère</sup> séance.
2. Débat : les élèves travaillent avec 13 jetons. Ici, ils n'ont pas de chiffres qui leurs ont été donnés. « Vous avez 13 jetons, quels types de suites pouvez-vous construire ? »
3. Quelques solutions ont été évoquées lors du débat, puis, les 13 jetons sont donnés (1-2-1-0-0-9-0-0-0-1-1-9-8). Par groupe, les élèves essaient les solutions et échangent lors de la mise en commun.
4. Même déroulé que la phase 2 mais avec 17 jetons : le but étant que les élèves trouvent toutes les solutions possibles de suites avec 17 jetons.
5. Par groupe, les élèves cherchent les solutions possibles
6. Mise en commun + institutionnalisation de la méthode experte

Pour ce problème, un système de points a été instauré pour rendre ce problème plus ludique, tel un jeu pour les élèves. En effet, cela a permis de rendre cette activité plus attrayante et qu'elle puisse représenter un défi qu'ils ont envie de relever.

Pour les quatre séances qui ont suivies, nous avons travaillé sur un deuxième problème pour chercher : « la course à 20 ».

**Séance 3 : 30 minutes.** Problème proposé aux élèves : « par binôme, vous devez atteindre en premier le nombre 20. Pour cela, vous devez à tour de rôle, ajouter un ou deux au nombre précédent. » Un exemple est réalisé avec les élèves pour s'assurer que tous ont compris la consigne.

1. Par binôme, les élèves s'affrontent.
2. Un élève affronte l'enseignante. L'enseignante annonce qu'elle va gagner la partie. Les élèves pensent alors qu'une stratégie existe pour être sûr de gagner.
3. Les élèves s'affrontent et réfléchissent individuellement aux stratégies gagnantes.
4. Mise en commun de certaines réflexions des élèves sur le jeu.

#### **Séance 4 : 30 minutes**

1. Rappel de ce qui a été travaillé lors de la séance précédente.
2. Les élèves s'affrontent à nouveau par binôme pour essayer de vérifier les hypothèses en cours de construction
3. Débat collectif : les élèves échangent, argumentent sur leurs stratégies
4. Mise en commun + institutionnalisation des procédures gagnantes

#### **Séance 5 : 30 minutes**

1. Rappel des séances passées
2. Nouveau problème posé aux élèves. Le but étant toujours d'arriver le premier à 20, seulement cette fois-ci, ils peuvent ajouter 1, 2 ou 3 au nombre précédent.
3. Confrontation par binôme
4. Débat des élèves sur les différentes stratégies : réflexion sur le passage à une écriture mathématique de la solution
5. Institutionnalisation collective

#### **Séance 6 : 30 minutes**

Il s'agissait pour cette dernière séance, de ne pas simplement travailler des compétences transversales, mais de vérifier les acquis de chacun des élèves concernant ce problème pour chercher. En effet, les solutions ayant été dévoilées lors de la séance précédente, il était

intéressant de voir si chaque élève pouvait transposer le savoir acquis sur une autre version de ce problème pour chercher.

Problème posé aux élèves : vous devez atteindre en premier le nombre 25. Vous pouvez ajouter 1, 2 ou 3 au nombre précédent.

1. Confrontation en binôme
2. Débat : exposition des solutions de chacun des élèves
3. Mise en commun à l'oral et conclusion de ce problème pour chercher

#### ***2.4 Le recueil des données***

Pour recueillir les données, diverses méthodes ont été utilisées. Tout d'abord, l'observation a été un élément clef durant chaque séance. En effet, elle était indispensable afin de noter les différents comportements et attitudes des élèves durant les ateliers.

De plus, à chaque séance des enregistrements audios ont été réalisés pour pouvoir avoir les paroles des élèves et suivre l'évolution des échanges. Des évaluations diagnostiques et sommatives ont été également réalisées pour pouvoir analyser l'évolution des élèves en ce qui concerne les compétences mathématiques ciblées.

Enfin, après chaque séance, un bilan était fait avec les élèves pour avoir leurs impressions, leurs ressentis et voir si leurs représentations avaient évoluées ou non.

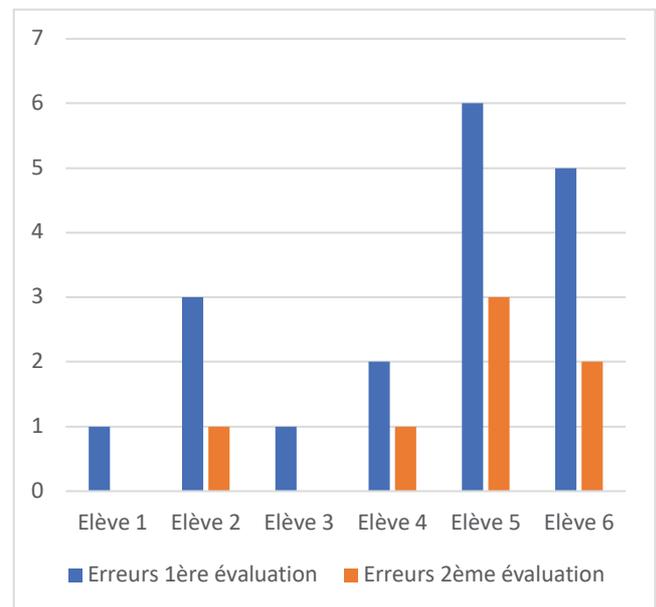
### **3 Les résultats**

#### ***3.1 Analyse croisée de l'évaluation diagnostique et de l'évaluation sommative***

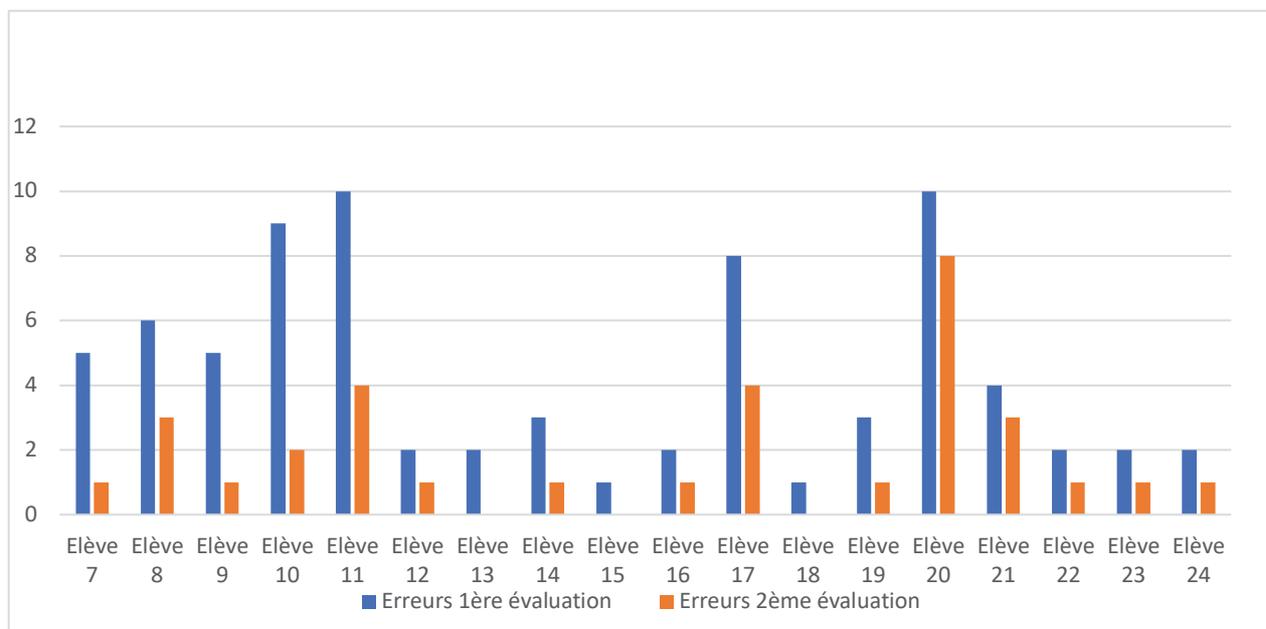
L'évaluation diagnostique nous permet de mettre en avant différents points. Tout d'abord, il faut savoir que la classe est composée de 26 élèves. Cependant, deux élèves ont été absents lorsque les évaluations ont été réalisées ainsi que lors de certains ateliers mathématiques. Ces deux élèves ne sont alors pas compris dans les résultats présentés ci-dessous. Puis, sur les 24 élèves présents lors de la première évaluation, seulement six élèves ont rendu leur copie avant les 20 minutes accordées. Cependant, cela ne veut pas dire que l'ensemble de l'évaluation était correct. En effet, sur ces six élèves, tous l'ont terminée, c'est-à-dire que chaque élève a essayé de réaliser chacun des exercices. Cependant, tous ont au moins fait une erreur.

L’histogramme ci-dessous reprend en bleu, le nombre d’erreurs commis par ces six élèves lors de l’évaluation diagnostique. En orange, nous voyons l’évolution lors de l’évaluation sommative.

Ce graphique, concernant ces six élèves, est assez parlant. En effet, nous voyons explicitement que tous les élèves ont progressés. Sur les six élèves, deux élèves n’ont plus du tout d’erreur dans leur évaluation sommative. Pour les quatre autres élèves, nous remarquons que le nombre d’erreurs a diminué d’au moins de moitié par rapport à la première évaluation. Aucun élève n’a obtenu le même nombre ou plus d’erreurs que lors de la première évaluation. Nous observons donc une réelle évolution. Nous pouvons affirmer que pour ces élèves, les jeux mathématiques proposés ont eu un impact sur leurs connaissances.



Les dix-huit autres élèves ont rendu leur évaluation au bout des vingt minutes accordées, même si celle-ci n’était pas terminée. Ce deuxième graphique vient montrer l’évolution de ces élèves lors de la première évaluation (en bleu) et lors de la deuxième évaluation (en orange).



Tout comme pour le graphique précédent, nous remarquons une réelle évolution des connaissances chez les élèves. En effet, tous ont connu une amélioration lors de la deuxième évaluation. Les erreurs allaient jusqu’à dix pour certains élèves, ce qui était tout de même

important, puisque l'évaluation comportait cinq exercices. Cependant, même ces élèves connaissent une amélioration. En effet, on peut remarquer que l'élève 11 est passé de 11 à 4 erreurs, tout comme l'élève 10 qui est lui passé de 9 à seulement 2 erreurs sur sa dernière évaluation. Comme pour l'analyse précédente des six élèves, certains ont terminé leur évaluation sommative en n'ayant plus aucune erreur. En effet, c'est le cas ici pour trois élèves. De plus, nous pouvons penser que certains élèves n'ont connu qu'une légère baisse en ce qui concerne leur nombre d'erreurs, comme pour les élèves 12, 16, 23, 24. Cependant, ces élèves avaient déjà obtenu de très bons résultats lors de la première évaluation. En effet, pour ces derniers, seulement deux erreurs avaient été repérées, il n'en reste désormais plus qu'une.

Pour la majorité de la classe, et en particulier pour les élèves les plus en difficulté et ayant obtenu davantage d'erreurs lors de l'évaluation diagnostique, nous pouvons affirmer que les divers jeux mathématiques proposés ont eu une influence, un réel impact chez les élèves. En effet, par le jeu, la manipulation, le travail de groupe et l'entraide, les élèves ont été réellement motivés par les activités et ont en même temps bénéficiés d'une meilleure assimilation des notions étudiées.

Ces résultats quantitatifs font échos avec ce que nous avons observé ainsi que les enregistrements réalisés lors des séances. En effet, nous avons senti que les élèves étaient réellement intéressés et motivés par le fait de travailler autrement. Le travail de groupe ainsi que le fait de travailler sous forme de jeu était une modalité totalement inédite pour ces élèves, et c'est une façon de travailler qu'ils ont rapidement adoptée. En effet, les élèves savaient que pour continuer à travailler dans ces conditions, ils devaient avoir un comportement adéquat et ne pas être trop bruyants. Ils régulaient alors d'eux-mêmes leur comportement quand ils sentaient que la situation n'était plus propice aux apprentissages. De plus, lors des bilans effectués à la fin des séances, les élèves ont montré leur intérêt face aux diverses activités et jeux effectués en classe.

### ***3.2 Analyse des paroles d'élèves et des observations de l'enseignante***

Nous avons recensé certaines paroles d'élèves afin d'avoir leurs impressions sur le travail proposé. Pour chaque parole d'élève, nous indiquerons seulement l'initial du prénom pour garder l'anonymat.

- P : « *J'ai bien aimé car on rigolait bien, on s'est amusé* ».

Tous les élèves se sont amusés, cependant, la grande majorité avait conscience qu'ils étaient également en train de travailler et c'est ce qui leur plaisait. Ici, il s'agit d'une bonne élève qui selon nous, s'est amusé mais n'a finalement rien appris de nouveau puisqu'elle avait rendu une très bonne évaluation diagnostique. Elle y a donc sûrement vu davantage le côté ludique qu'instructif.

- T : « *Moi j'ai tout aimé, car j'aime bien la façon de travailler, faire des maths en faisant des jeux c'était trop bien.* »

Cette phrase a été prononcée par un élève en difficulté concernant les mathématiques. Cela laisse penser que les mathématiques qui lui sont habituellement enseignées ne lui permettent pas de rentrer pleinement dans l'activité, d'être acteur et donc d'assimiler correctement les savoirs.

- S : « *C'est des maths mais c'est bien de mélanger le jeu avec les maths, car en même temps on travaille et on se fait plaisir.* »
- M : « *Moi je préfère faire des maths avec des jeux plutôt que comme on fait d'habitude car au moins on apprend des choses et en même temps ça nous motive et on se fait plaisir à jouer.* »

Ces deux phrases précédentes montrent donc bien la conscience de la plupart des élèves sur le fait de faire des jeux mais de travailler les mathématiques en même temps. En effet, les élèves étaient réellement conscients que ces activités n'étaient pas seulement un loisir, un jeu comme un autre, pour leur faire plaisir. Nous étions conscientes du bon climat de classe et c'est pourquoi nous avons décidé de travailler de cette façon. Nous pensions réellement que cela permettrait aux élèves d'avoir envie d'apprendre, d'être impliqués dans les apprentissages et de consolider leurs savoirs.

- T : « *Moi j'aime bien sous forme de jeu parce qu'en fait si l'autre ne comprend pas on peut l'aider, ce n'est pas forcément la maitresse qui vient expliquer.* »

Cette phrase reprend également les observations que nous avons faites. En effet, lors de chacune des séances réalisées avec les élèves sur les jeux mathématiques, nous avons remarqué beaucoup d'entraide. Les élèves n'avaient pas choisi le groupe dans lequel ils étaient, nous aurions pu penser que cela déplairait à certains élèves de ne pas se retrouver avec un ami. Cependant, il y a un très bon climat de classe et les élèves se respectent et s'entraident

énormément. Il est donc très satisfaisant d'entendre ces paroles de la part d'élève puisque cela signifie qu'ils gagnent en autonomie, se détachent de l'enseignant et y arrivent tout autant.

- L : « *La bataille des multiplications, je n'ai pas trop aimé ce jeu parce que c'était un peu ennuyant car je savais déjà les réponses.* »
- J : « *Moi j'ai bien aimé le jeu de l'oie mais il y avait des cartes qui étaient quand même trop facile* »

Pour ces deux dernières citations, il s'agit de deux bonnes élèves. En effet, leur évaluation comportait deux ou moins de deux erreurs. Il est donc tout à fait acceptable d'entendre qu'elles puissent s'ennuyer et trouver les jeux faciles pour elles. C'est donc pourquoi nous avons été très attentives aux diverses remarques des élèves pour pouvoir par la suite adapter les apprentissages de chacun.

Nous sommes donc confrontés ici à une intéressante et belle évolution concernant l'ensemble des élèves. En effet, pour l'enseignant il s'agit d'une victoire d'avoir pu intéresser les élèves, surtout ceux qui étaient « fâchés » avec les mathématiques. Ce qui a été important ici est de réellement prendre en compte les impressions des élèves. En effet, nous nous sommes rendu compte que pour certains élèves cette activité s'avérait trop simple et finalement presque ennuyante et qu'il fallait donc travailler autre chose avec eux. C'est pourquoi, au vu des résultats de l'évaluation diagnostique, nous avons décidé de scinder la classe en deux. En effet, d'un côté les quinze élèves ayant encore des difficultés sur les notions abordées lors de l'évaluation et de l'autre, les onze élèves ayant très bien réussi l'évaluation et avec lesquels nous allons essayer de développer de nouvelles compétences.

#### Évolution de la classe après avoir pratiqué les différents jeux mathématiques :

- |                                         |                                       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| - 2 élèves sont passés de 5 à 1 erreurs | - 1 élève est passé de 10 à 4 erreurs |
| - 2 élèves sont passés de 6 à 3 erreurs | - 1 élève est passé de 2 à 0 erreur   |
| - 6 élèves sont passés de 2 à 1 erreur  | - 1 élève est passé de 10 à 8 erreurs |
| - 4 élèves sont passés de 1 à 0 erreur  | - 1 élève est passé de 4 à 3 erreurs  |
| - 3 élèves sont passés de 3 à 1 erreur  | - 1 élève est passé de 5 à 2 erreurs  |
| - 1 élève est passé de 9 à 2 erreurs    | - 1 élève est passé de 8 à 4 erreurs  |

Comme dit précédemment, la classe a été divisée. Nous allons donc analyser plus en détails les résultats de certains élèves ayant encore quelques difficultés concernant les notions

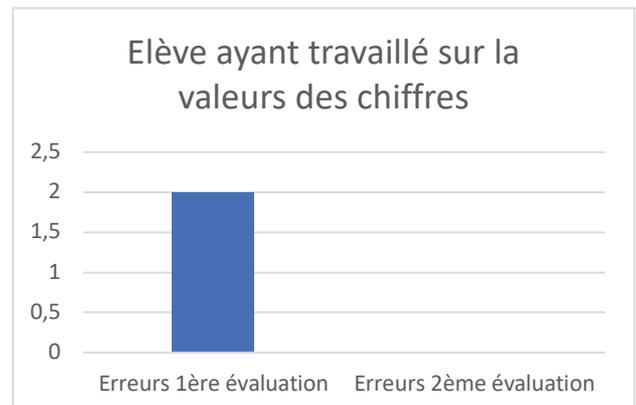
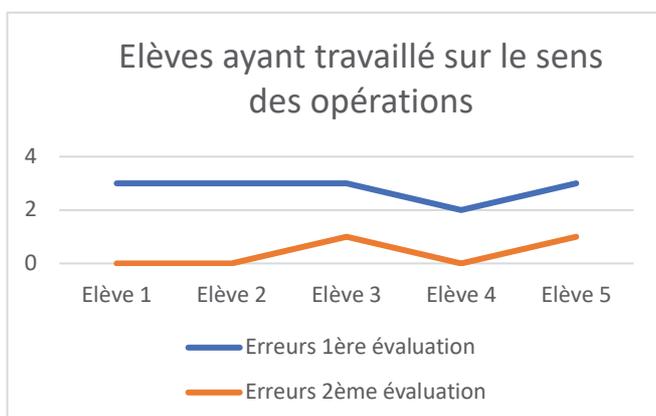
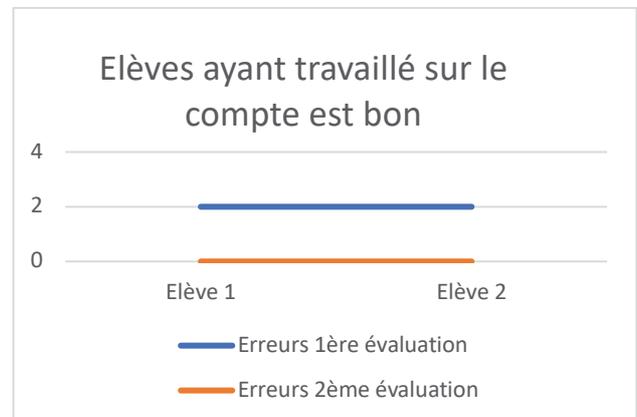
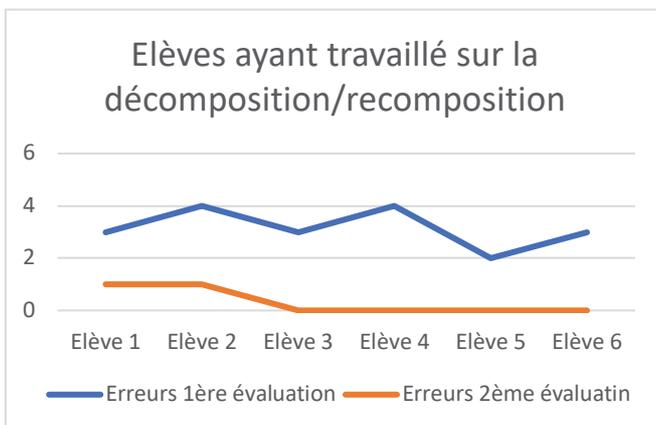
mathématiques ciblées. Puis, nous analyserons l'évolution du deuxième groupe de la classe, avec qui nous avons travaillé des compétences de recherche. Pour scinder la classe en deux, nous avons regroupé les élèves ayant eu deux ou moins de deux erreurs lors de l'évaluation diagnostique et de l'autre les élèves ayant eu trois ou plus de trois erreurs.

### 3.3 Analyse des résultats des élèves ayant eu trois erreurs ou plus

Pour ces élèves, il a été primordial de cibler deux notions à traiter dans l'immédiat. Au vu des résultats, nous avons donc mis en avant deux priorités d'apprentissages, c'est-à-dire, deux notions que les élèves maîtrisaient le moins. A partir de là, les élèves ont donc été affectés sur deux jeux qui pourraient pallier leurs difficultés. L'évaluation sommative a donc été utile pour voir si, grâce aux jeux, les élèves se sont améliorés dans les compétences visées.

- 4 élèves travaillaient sur la décomposition/recomposition et le sens des opérations.
- 1 élève travaillait sur la valeur des chiffres et la décomposition/recomposition
- 1 élève travaillait sur la décomposition/recomposition ainsi que le compte est bon.
- 1 élève travaillait sur le compte est bon et le sens des opérations.

Voici ci-dessous une analyse graphique de l'évolution de ces élèves en fonction des priorités d'apprentissages ciblées.



Nous observons ici que tous les élèves de ce groupe ont bénéficié d'une amélioration. En effet, chaque élève, lors de l'évaluation sommative a diminué son nombre d'erreurs dans les deux apprentissages ciblés. Ces données quantitatives sont très représentatives. Effectivement, certains élèves sont passés de quatre erreurs à aucune, lors de la deuxième évaluation.

Selon les diverses observations et enregistrements réalisés, il semble qu'il y ait également eu une très bonne évolution concernant le travail de groupe. En effet, pour ces élèves qui, depuis le début de l'année et dans les classes précédentes ont très peu travaillé en groupe et sous forme de jeu, il y a une réelle amélioration. Les élèves se sont rapidement adaptés et ont vite adopté cette façon de travailler qui était pourtant presque inconnue pour eux. Il a certes été indispensable de rappeler plusieurs fois les diverses règles à suivre pour travailler dans ces conditions. Cependant, les élèves ont été très à l'écoute, investis et motivés par la tâche. Il semble donc que ce soit grâce à leur motivation et leur envie de travailler qu'ils ont pu améliorer certaines notions mathématiques.

Ce qui a également été flagrant grâce aux observations, est l'autonomie que les élèves ont petit à petit gagnée. En effet, au sein de chaque groupe les élèves trouvaient leur place. Cela a permis à l'enseignante de se mettre à l'écart, d'observer les comportements, les attitudes, d'être présente évidemment si les élèves en ressentaient le besoin, et d'aller travailler en petit groupe avec les élèves les plus en difficulté.

Il est vrai qu'à certains moments, quelques élèves dissipés jouaient plus qu'ils ne travaillaient, de ce que l'on pouvait se dire d'un point de vue extérieur. Cependant, au vu des résultats, tous ont eu une amélioration, à plus ou moins grande échelle, mais ils ont tous progressé. Nous pouvons donc en déduire que l'amusement n'empêche pas les élèves de travailler et d'acquérir de nouvelles notions.

### ***3.4 Analyse des problèmes pour chercher***

En ce qui concerne le deuxième groupe, comprenant les onze élèves ayant eu deux ou moins de deux erreurs lors de l'évaluation sommative, nous avons donc décidé de travailler, toujours sous forme de jeu, mais en se focalisant sur d'autres compétences mathématiques. Pour cela, nous avons proposé aux élèves de travailler sur des problèmes pour chercher.

En mathématiques, les élèves sont souvent confrontés à des situations problèmes qu'ils doivent résoudre. Cependant, ce que nous avons pu remarquer est que pour beaucoup d'élève, ce n'est parfois pas la connaissance qui leur manque, mais la procédure, le cheminement pour arriver à trouver quelle connaissance utiliser et réussir à résoudre le problème.

Ici, nous allons donc travailler avec des problèmes pour chercher, dans le but de développer des compétences transversales utiles à la résolution de problèmes mathématiques, mais également indispensables dans l'ensemble du parcours scolaire de l'élève. Nous voulons donc savoir si, à travers des problèmes pour chercher plus consistants, les élèves, qui n'ont pas l'habitude de travailler de cette façon, arriveraient, avec de l'entraînement et par l'engouement du jeu et du défi que relève être cette activité, à débattre, expliciter et justifier leur démarche. Pour cela, les élèves vont devoir faire des essais, des hypothèses, les valider ou non, débattre, s'exprimer, prendre en compte l'avis d'un tiers, etc. Nous pensons, qu'au vu du niveau de ces élèves, ils ont la maturité pour parvenir à développer ces compétences et donc finir par collaborer et rendre compte d'une recherche collective.

Tout d'abord, un premier problème pour chercher a été proposé aux élèves. Il s'agit des « nombres consécutifs ». Les deux premières séances sur ce premier problème pour chercher ont servi d'évaluation diagnostique. En effet, ce n'était pas tant les savoirs en jeu qui importaient, mais le comportement des élèves dans un travail de groupe. Ce problème, plutôt simple pour ces élèves ayant des facilités en mathématiques, leur était proposé afin de voir s'ils étaient capables de réfléchir en groupe, débattre, expliciter, confronter leurs solutions à celles des autres, etc. De plus, ce problème qui sera le point de départ de la séquence, va permettre de cibler les objectifs des séances suivantes et de voir où en sont les élèves concernant les compétences transversales de recherche.

#### 3.4.1 Analyse de l'évaluation diagnostique : « les nombres consécutifs »

A l'aide des observations de l'enseignante ainsi que les diverses paroles d'élèves enregistrées durant les séances, nous allons pouvoir proposer une analyse en ce qui concerne le développement de compétences de recherche chez les élèves, lors de ce premier problème pour chercher.

Lors de la première séance, les élèves, n'ayant que très peu l'habitude de travailler par groupe, avaient du mal à gérer leur comportement et le bruit généré par cette activité. En effet, il a été indispensable de rappeler les différentes règles pour que l'activité se passe bien. Rapidement, les élèves se sont régulés. Ayant déjà réalisé deux séances avec des jeux mathématiques en classe entière, les élèves connaissaient les règles à respecter pour travailler en groupe.

Une fois que le problème avait été posé aux élèves, ils devaient dans un premier temps chercher individuellement une solution. Cependant, nous avons ressenti de la part des élèves, une envie d'échanger, de confronter leurs solutions. Cela a donc été un bon point de départ puisque ces comportements montraient une réelle envie de partager, de réfléchir, de collaborer avec les autres. Cependant, lors de la première mise en commun, les élèves exposaient chacun leur stratégie. En effet, ils ne s'écoutaient pas réellement et étaient davantage focalisés sur leur procédure personnelle. Chacun avait son idée et voulait la faire partager mais sans prendre en compte les idées des autres camarades.

En effet, voici des paroles d'élèves lors de la mise en commun :

- T : « *Moi j'ai une suite avec 7 jetons.* »
- P : « *Ah mais moi j'en ai plus, j'ai trouvé une suite avec les 12 jetons.* »
- A « *Maîtresse, j'ai trouvé avec 10 jetons.* »

Dans ces diverses paroles on remarque ici qu'il n'y avait pas vraiment d'intérêt pour ce qu'avait trouvé l'autre. Les élèves étaient davantage dans la compétition et voulaient à tout prix trouver la plus grande des suites.

- M : « *Moi j'ai trouvé une suite c'est : 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38* »
- J : « *Non ce n'est pas possible maîtresse de faire ça, il n'y a pas assez de 3.* »

Puis, petit à petit les élèves s'écoutaient, mais ne s'adressaient pas tout à fait la parole entre eux. En effet, on le voit ici où l'élève invalide indirectement la proposition faite par son camarade mais en s'adressant à l'enseignante. Il était donc intéressant de demander aux élèves de s'adresser à leurs camarades, que ce n'était pas l'enseignante qui avait proposé cette solution. Cependant, cela s'est avéré compliqué au début de la première séance pour certains élèves.

A la fin de la première séance, nous avons donc déjà remarqué une légère amélioration. En effet, voici les échanges entre élèves lorsque nous avons travaillé sur une suite avec 15 jetons :

{L'enseignante demandait aux élèves s'ils trouvaient cela normal que l'on ait 15 jetons et que l'on se retrouve avec une suite de 5 nombres.}

- K : « Bah oui c'est normal d'avoir une suite de 5 nombres avec 3 chiffres, parce que  $3 \times 5$  est égal à 15. »
- A : « Maîtresse, je n'ai rien compris à ce qu'il a dit. »

Il était ici important de redemander à l'élève d'essayer de réexpliquer à son camarade qui n'avait pas compris. Ce n'était pas une tâche facile. En effet, l'élève a tenté avec ses mots d'expliquer son hypothèse. Puis, il est venu au tableau pour expliciter ses propos. Cette méthode a été très concluante puisque l'élève qui n'avait pas compris s'est exprimé en disant :

- A : « Ah oui ça y'est je viens de comprendre. Du coup, c'est comme pour l'exemple d'avant, c'était 12 jetons donc  $6 \times 2$  est égal à 12 donc c'est pour ça qu'on avait 6 nombres à 2 chiffres dans notre suite ».

Cette élève a donc réellement compris les propos expliqués par son camarade et a su transposer le savoir expliqué à une situation antérieure. Ces échanges se sont déroulés à la fin de la première séance. Nous nous sommes donc rendu compte qu'il y avait déjà une réelle évolution entre le début et la fin de la séance concernant les échanges entre certains élèves. Évidemment, ce n'était pas le cas pour tous les élèves, mais certains ont réellement commencé à être dans la recherche, dans l'explicitation des procédures utilisées.

Nous avons donc compris que ce groupe d'élèves allait sûrement être capable de développer rapidement les compétences de recherche attendues, puisqu'en seulement trente minutes, la posture de certains élèves avait déjà évoluée.

Lors de la deuxième séance, nous avons remarqué une réelle amélioration en ce qui concerne les échanges entre les élèves. En effet, ils commençaient à vraiment s'écouter et confronter leurs idées, c'est-à-dire rebondir par rapport à ce que les autres élèves disaient.

Voici quelques paroles d'élèves lorsque nous cherchions des solutions pour une suite avec 18 jetons :

- T : « On peut faire 3 fois 6, 2 fois 9 ou 1 fois 18 »

- L : « *Non tu ne peux pas pour 1 fois 18, car on avait dit la dernière fois qu'une suite c'est à partir de deux nombre* ».
- T : « *Ah oui c'est vrai tu as raison, du coup il faut qu'on enlève le 1 fois 18 c'est ça* »

On remarque ici un réel échange entre ces élèves qui s'écoutent, réfléchissent ensemble et ajustent les propositions. Les élèves ont donc petit à petit commencé à gagner en autonomie, ils se sont détachés de l'enseignante et avaient de réels échanges entre eux.

Nous allons désormais voir si, avec un nouveau problème pour chercher, les élèves réinvestissent les quelques compétences développées dans ce premier problème.

#### 3.4.2 Analyse d'un deuxième problème pour chercher : « la course à 20 »

Plus consistant cette fois-ci, ce deuxième problème pour chercher permet aux élèves de continuer à développer les compétences de recherche. « La course à 20 » a été un réel défi pour les élèves. En effet, les élèves ont rapidement compris qu'il y avait une solution à trouver pour être sûr de gagner, seulement ils ne savaient pas encore laquelle. Nous avons mis en place des défis. Les élèves, par deux, s'affrontaient et devaient annoncer s'ils pensaient gagner ou non. Cela nous a permis de voir les différentes stratégies mises en place et si elles étaient validées lors de la confrontation. Dans le groupe, sept élèves sur onze avaient prédit qu'ils allaient gagner la partie. Cependant, seulement trois ont réellement réussi à gagner. En ayant observé les différents défis, il nous a semblé que bien souvent, c'était à force d'écouter les autres jouer que les élèves, petit à petit, établissaient des stratégies.

Lors de la 1<sup>ère</sup> séance, les élèves étaient très observateurs, ils étaient à l'écoute de tous les défis et se faisaient chacun une idée d'une possible stratégie gagnante. On remarque l'envie de trouver la stratégie, mais cependant, sans la partager avec les autres. L'esprit de compétition avait ici pris le dessus. En effet, les élèves n'osaient pas totalement entrer en communication.

Un des élèves avait prédit qu'il allait gagner, en vain. Le but ici était donc d'essayer d'expliquer aux autres élèves pourquoi cela n'avait pas été le cas.

Voici la réponse de l'élève en question :

- S : « *Mais c'est qu'elle annonçait tout le temps 17, donc j'étais piégé. Ma technique c'était de dire les nombres pairs mais en fait ça ne marchait pas.* »

- M : « *Ben oui, tu aurais pu faire cette technique là mais t'arranger pour que ce soit toi qui dises le 17 pour gagner* ».

Un autre élève, plutôt discret depuis le début de la première séance mais finalement très à l'écoute de ce que dit ses camarades, a dit :

- N : « *Ah oui ! Tu as raison ! Donc si on dit le 17 on est sûr de gagner, c'est ça ?* »

On voit donc que même si certains élèves ne s'expriment pas autant que d'autre, ce n'est pas pour autant qu'ils ne sont pas à l'écoute de ce qu'il se passe, des stratégies proposées par les autres élèves et qu'ils ne réfléchissent pas. Effectivement, l'entrée dans l'activité peut être plus ou moins longue selon l'élève car chacun évolue à son rythme.

On remarque donc que les élèves commencent à confronter leur point de vue et c'est cela qui est réellement intéressant. Effectivement, ils commencent petit à petit à établir ensemble une stratégie.

#### Voici la suite de la discussion :

- J : « *Alors maîtresse, on peut dire que 17 c'est le nombre impair qu'il faut absolument dire ?* »
- P : « *Oui, en fait il est impair et il nous fait gagner la partie si on le prononce. Donc à mon avis il y en a d'autres aussi.* »
- J : « *Ah oui mais on ne sait pas comment les trouver les autres qui nous font gagner.* »
- M : « *Ah mais donc tout à l'heure L tu as fait une erreur, parce qu'en fait maîtresse j'ai dit 15 et L a dit 16, alors qu'elle aurait dû dire 17 pour gagner.* »

Nous assistons ici à un débat entre les élèves. En effet, petit à petit la stratégie gagnante prend forme grâce aux interactions entre les élèves. C'est avec ce que disent les uns et les autres qu'ils commencent à créer des liens et à assembler leurs idées. L'enseignante est ici en retrait. Effectivement, même si l'on retrouve parfois certains élèves qui s'adressent à la « maîtresse », ils finissent finalement par échanger entre eux.

Durant les trois autres séances, les élèves ont pu, par groupe, échanger leurs stratégies et essayer d'en trouver une commune. En effet, nous avons constaté que les élèves, avec toutes leurs idées, essayaient de trouver les nombres qu'il fallait absolument prononcer pour gagner la partie. Ils travaillaient ensemble, ils étaient au cœur de l'activité et impatient de résoudre ce problème.

Voici quelques échanges lorsqu'il fallait atteindre le nombre 20 en ajoutant 1, 2 ou 3 :

Échanges groupe 1 :

- T : « *Il faut absolument qu'on dise le 16 et puis après le 20, comme ça on aura gagné.* »
- M : « *Oui, c'est ça T. Mais il faut aussi qu'on dise le 12 avant le 16.* »
- K : « *Oui, car en fait il faut toujours un écart de 4 entre notre chiffre et celui de l'autre équipe. Car on peut dire au maximum + 3.* »
- J : « *Ok, donc on a tous nos nombres pour gagner. Il faut qu'on commence par dire le 4, et après + 4 ça fait 8 et ensuite le 12, le 16 et le 20. Du coup, qui veut passer ?* »
- A : « *Mais non attend J, je n'ai pas compris ton histoire de + 4 !* »
- K : « *Mais si en fait il faut atteindre 20. Et on peut ajouter au maximum 3 à l'autre nombre. Donc il faut toujours qu'on aille de 4 en 4 pour être sûr d'arriver à 20.* »
- A : « *Ah oui j'ai compris, il faut qu'on dise 16 car l'autre ne peut dire que 17, 18 ou 19 et après on peut dire 20. Mais du coup on ne peut pas commencer par 4 ?* »
- M : « *Donc les autres doivent commencer à jouer.* »

Échanges groupe 2 :

- S : « *La stratégie c'est que l'on va les bloquer pour ne pas qu'ils disent le 12 et le 16.* »
- P : « *Du coup, on va essayer de les faire tomber dans le 9, 10 ou 11 comme ça nous on va pouvoir dire le 12 et après on est sûr de gagner. Car même s'ils disent le 9 si on rajoute + 3 on peut dire le 12 et après le 16.* »
- M : « *Donc au début on va les laisser commencer, puis on va dire des chiffres au hasard et après il faut absolument qu'on dise le 12.* »
- L : « *Oui voilà, mais le principal c'est de dire le 12, et après si on ne se trompe pas on gagne c'est sûr.* »

On remarque dans les deux groupes, une réelle posture de chercheur de la part des élèves. En effet, ils étaient vraiment dans l'explicitation des différentes procédures, ils essayaient de mêler les diverses stratégies pour trouver la bonne. Les stratégies des deux équipes étaient très proches, cependant, une équipe était un peu plus avancée. En effet, le groupe 1 avait trouvé tous les nombres gagnants à prononcer pour réussir la partie. De plus, nous observons dans leurs échanges qu'une explication en amène une autre et les élèves parviennent finalement à dire qu'il faut également que ce soit l'équipe adverse qui commence la partie pour

être sûr de gagner. Le deuxième groupe lui, avait trouvé quelques nombres gagnants, mais plutôt grâce aux divers essais fait auparavant.

Une fois la confrontation faite, l'équipe 1 a remporté la partie. Ce qui a été intéressant par la suite, est le débat entre les deux équipes pour que chacun puisse exposer et argumenter sa procédure. L'équipe 1 a finalement apporté des informations supplémentaires à la deuxième équipe pour compléter leur stratégie.

Puis, les élèves ont tenté de trouver une méthode qui leur donnerait le chiffre de départ à prononcer pour gagner la partie. Un élève a trouvé une très bonne explication. Malgré le fait que ce soit difficile à expliquer aux autres camarades, il s'en ait plutôt bien sorti.

Voici les différents échanges :

- M : « *En fait j'ai trouvé un truc. C'est un peu avec la table de 4. Enfin pas la table de 4, mais il faut aller de 4 en 4. Les nombres gagnants c'est tous les écarts de 4, donc si on laisse un écart de 4 avec le nombre gagnant, l'autre il ne peut pas l'avoir car il peut dire au maximum + 3.* »
- P : « *Maîtresse il peut faire un exemple car je n'ai pas compris.* »
- M : « *Bah on a trouvé que les nombres gagnants c'était 4, 8, 12, 16 et 20. Donc si je dis 4, toi tu ne pourras pas avoir le 8 car tu vas pouvoir dire que 5, 6 ou 7 et donc c'est moi qui vais avoir le 8. Et après pareil avec les autres nombres.* »
- S : « *Ah oui ! Je sais, j'ai compris. Mais ça veut dire que nous on s'est trompé car on voulait commencer. Mais s'il faut dire le 4, on ne peut pas commencer en disant le 4, alors ça doit être les autres qui commencent à dire 1, 2 ou 3.* »

Il s'agit ici d'un débat entre les élèves. En effet, un élève propose une stratégie pour trouver les nombres gagnants et être sûr de gagner. Seulement, certains ne comprennent pas. Cet élève a donc fait un réel travail pour pouvoir reformuler ses propos, argumenter et être clair pour que ses camarades puissent le comprendre et interagir avec lui.

Lors de la suite des échanges, les élèves exposaient chacun leurs stratégies, qu'elles soient justes ou non. Ce qui a été réellement intéressant était que les élèves les validaient ou non en expliquant pourquoi. Ce sont cette argumentation, cette justification et cette confrontation des divers points de vue qui ont été très constructives.

Certains élèves étaient plus en retrait que d'autres lors du débat. Cependant, nous nous sommes rendu compte qu'ils étaient tous très à l'écoute, qu'ils avaient un début de réflexion et qu'ils

s'appuyaient sur ce qu'ils entendaient pour approfondir leurs procédures et finalement, prendre la parole au sein du groupe.

Après analyse, nous pouvons affirmer qu'il y a eu des échanges de qualité. Cependant, cela s'est avéré plus difficile à certains moments pour quelques élèves. Effectivement, un élève, très bon en mathématiques, qui avait trouvé les solutions au problème proposé, a tenté de les expliquer à ses camarades. Cette tâche s'est avérée assez compliquée pour cet élève. En effet, il a eu des difficultés à trouver les bons mots pour argumenter ses propos auprès de ses camarades. Cet élève, persévérant est donc passé par diverses explications pour tenter d'être clair. En effet, il utilisait le tableau pour que les autres puissent suivre ce qu'il disait, il reformulait lorsqu'un élève ne comprenait pas. Cela n'a pas été un travail facile, cependant, il s'agit d'un très bon entraînement pour travailler l'expression orale, l'explicitation.

En revanche, un élève aussi très bon en mathématiques ne prenait pas la peine d'expliquer aux autres ses solutions. En effet, il répondait tout de même lorsqu'un élève lui posait une question mais n'argumentait pas sa réponse. Nous avons observé que cet élève s'ennuyait finalement dans cette activité. Une fois qu'il avait trouvé les solutions, il n'était plus réellement à l'écoute des autres et de ce qu'il se passait durant le reste de la séance.

En effet, ces paroles viennent appuyer cette analyse :

- N : « *Mais non ce n'est pas ça. Il faut que tu dises 14 et avant tu dois dire aussi le 11* »
- P : « *Oui mais pourquoi le 11, je pensais que c'était le 10 qu'il fallait dire car j'ai gagné en prononçant le 10 tout à l'heure, donc je ne comprends pas pourquoi tu me dis le 11* »
- N : « *Maîtresse tu peux lui expliquer ?* »

Nous lui avons donc demandé de réexpliquer lui-même. En effet, cet exercice de reformulation est très important. C'est une compétence attendue en école primaire. L'élève doit être capable de s'exprimer et de se faire comprendre, de reformuler, d'explicitier ses propos. L'élève a donc tenté de répondre à son camarade mais sans lui donner d'explications supplémentaires.

- K : « *Bah non ce n'est pas le 10 qui te fait gagner, si tu fais une partie et que tu ne dis pas le 11 tu vas perdre.* »

Pour conclure, nous remarquons tout de même que la majorité des élèves a été impliquée dans cette activité. Les élèves se sont révélés être de vrais chercheurs en quête de résoudre ce défi. Ils ont tous évolué et progressé en termes de compétences transversales. Certains élèves

en ont développé davantage, mais chacun a évolué. Tous les élèves ont été motivés par l'activité et se sont réellement investis. Finalement, les élèves apprécient être confronté à des problèmes consistants, qui leur résistent et dont ils n'ont pas la solution de suite. Comme nous le disions, cela est un réel défi pour eux et c'est pourquoi ils sont motivés par l'activité qui a son côté ludique et instructif à la fois.

### ***3.5 Les réponses aux hypothèses***

Deux hypothèses avaient été formulées précédemment suite à la question de recherche de ce mémoire. Au vu de chacun des résultats, nous pouvons affirmer qu'elles sont validées.

En effet, la première hypothèse concernait davantage les élèves les plus en difficulté avec certaines notions mathématiques. Nous pouvons donc conclure en disant que ces 15 élèves ont tous progressé. Effectivement, grâce aux observations, aux enregistrements et à l'analyse des deux évaluations, nous remarquons une réelle amélioration pour chacun des élèves. Il est vrai que cette dernière n'est pas aussi flagrante pour tous les élèves. Cependant, nous pouvons dire que ces diverses activités sous formes de jeux ont chacune eu leur impact sur l'apprentissage de ces notions en mathématiques.

Cette façon plutôt ludique de travailler a permis aux élèves de rentrer pleinement dans l'activité et d'être motivés par celle-ci. Ils se sont donc réellement investis et ont pu, grâce à leur engagement, faire des progrès en mathématiques.

De plus, les élèves ont également fait preuve de beaucoup d'entraide et de soutien entre eux. Cette caractéristique n'avait pas été prise en compte dans l'élaboration de l'hypothèse. Cependant, elle a été très présente durant chaque séance proposée. Les élèves se venaient en aide très naturellement. Le fait de travailler sous forme de jeux leur a permis de réellement s'impliquer dans la tâche en ayant le souci que tous réussissent et évoluent à son rythme.

En ce qui concerne la deuxième hypothèse, elle a elle aussi été vérifiée. En effet, elle concernait les élèves ayant plus de facilités sur les notions mathématiques. Pour ces derniers, nous avons donc fait le choix de proposer des problèmes pour chercher plus consistants, sous forme de jeu, qui pourraient leur permettre de développer de réelles compétences de recherche. C'est en effet ce qu'il s'est passé. Les élèves, tout comme ceux du premier groupe, ont trouvé

dans ces activités un réel défi à relever. Ils se sont donc tous, plus ou moins, engagés dans l'activité afin de pouvoir la résoudre.

Le travail de groupe a donc permis aux élèves d'être acteurs de leurs apprentissages et de développer des compétences de recherche. Effectivement, les compétences qui se sont le plus développées dans ce groupe ont été la recherche collective, la collaboration, l'argumentation et la confrontation des différents points de vue lors des débats. Les élèves ont finalement tous réussi à s'écouter, à respecter les tours de parole et à s'entraider.

Finalement, le travail de groupe, qui a été le point de départ de toutes ces activités, a permis de faire évoluer chaque élève. En effet, apprendre à travailler en groupe a permis à cette classe de travailler différemment, c'est-à-dire à l'aide de jeu et d'avoir une meilleure compréhension des notions mathématiques. De plus, pour certains élèves, cette expérience leur aura permis de développer des compétences transversales qu'ils vont pouvoir réutiliser lors de diverses activités de classe, que ce soit en mathématiques ou bien dans d'autres disciplines.

Pour finir, il est important de signaler que même les petits parleurs, les élèves qui étaient plus en retrait lors des phases de mise en commun et de débat, ont réussi à un moment donné à prendre la parole et à donner leur point de vue. En effet, nous pensons que cela a été possible au vu du très bon climat de classe instauré ainsi qu'à la confiance et au respect que les élèves avaient les uns envers les autres.

### ***3.6 Discussion***

Les expérimentations réalisées dans le cadre de ce mémoire de recherche ont été effectuées avec une classe où les élèves ont un très bon niveau scolaire en général et que c'est avec envie qu'ils viennent à l'école pour apprendre. En effet, cette école est placée en centre de ville d'Angers et son public est propice à de nouvelles façons de travailler.

Il est intéressant de se questionner sur le fait de réaliser ces expériences au sein d'une école avec une population plus défavorisée, avec des élèves ayant plus de difficulté que les élèves de cette classe. Effectivement, il y aurait sûrement eu des remédiations, davantage de différenciations à réaliser pour pouvoir développer également ces mêmes compétences avec de nouveaux élèves.

De plus, nous pouvons nous questionner concernant l'évolution de chacun des élèves grâce aux jeux. Est-ce réellement grâce à cette façon de travailler, grâce à l'engouement et la motivation qu'a procuré ces activités que les élèves se sont améliorés ? En effet, nous pourrions également penser que l'évolution est seulement due au fait d'avoir travaillé ces mêmes notions abondamment en peu de temps. Est-ce que si nous avions travaillé autant ces notions mais de façon différente, cela aurait eu le même impact ?

Cependant, ce que nous pouvons affirmer est que la réelle implication des élèves leur a permis de rentrer dans les activités, d'être investis, participatifs et c'est pourquoi ils ont bénéficié d'une meilleure compréhension des notions. Effectivement, peut être que le fait de travailler de façon plus transmissive aurait moins enrôlé les élèves, les aurait moins entraînés dans l'activité et n'aurait pas autant permis d'acquérir de nouveaux savoirs et de nouvelles compétences.

Pour les élèves en difficulté, nous pensons tout de même que cette façon de travailler était plus adaptée. En effet, cela n'a peut-être pas été le cas pour tous les élèves, cependant, nous avons observé que les élèves en difficulté s'investissaient davantage et avaient envie de faire des mathématiques, contrairement à leur comportement lors des séances de mathématiques plus ordinaires, traditionnelles.

En ce qui concerne les élèves ayant travaillé sur les problèmes pour chercher, nous avons également observé une évolution. Il est vrai que ces résultats, moins quantitatifs ne peuvent pas réellement permettre de dire combien d'élèves ont acquis des compétences de recherche. Cependant, chacun a évolué à son rythme, chacun a participé aux divers débats mis en place lors des séances.

Cependant, par manque de temps, il est regrettable de ne pas avoir pu tester un autre problème pour chercher plus consistant tel que « le chocolat empoisonné » avec les élèves. En effet, nous aurions pu voir si toutes les compétences de recherche développées lors des séances, auraient été transférables à un nouveau problème pour chercher. De plus, cela aurait permis aux élèves de rendre compte, cette fois-ci, d'une recherche collective écrite. En effet, nous avons seulement eu le temps de faire des comptes rendus oraux des divers échanges. Cependant, ces derniers étaient de très bonne qualité.

## Conclusion

Pour conclure, cette nouvelle forme de travail a permis à chaque élève de la classe d'avoir une meilleure compréhension des notions ou de développer des compétences transversales. De plus, les compétences que les élèves ont développées, surtout ceux des problèmes pour chercher, sont des compétences qu'ils vont réinvestir dans leur quotidien. En effet, dans chacune des disciplines scolaires, il est indispensable de s'avoir s'exprimer, échanger, justifier ses choix, écouter les autres et prendre en compte leur point de vue, s'entraider...

Ces expérimentations ont donc eu un réel intérêt, car chacune des compétences développées dans un cadre davantage ludique, où l'amusement et le travail étaient mêlés, vont pouvoir être transférées dans une activité plus ordinaire de classe.

En ce qui concerne la gestion du groupe, cela n'a pas toujours été simple. Effectivement, instaurer du travail de groupe ainsi que des problèmes pour chercher au sein d'une classe étaient de nouvelles modalités qui ont demandé du travail en amont. Puis, il a également été indispensable de bien préparer les phases de mises en communs. En effet, il s'agit d'une étape importante dans une séance puisque c'est à ce moment que les élèves construisent réellement le savoir. C'est cette phase d'institutionnalisation qui va stabiliser les nouvelles connaissances. Il faut donc prévoir la durée de cette phase, savoir qui va s'exprimer et de quelle façon, prévoir une éventuelle trace écrite à réaliser avec les élèves, etc.

Pour pouvoir enrichir davantage les connaissances acquises par les élèves, les compétences développées lors de ces activités, il serait intéressant de poursuivre ce type de séances dans de nouveaux projets. En effet, nous pourrions mettre en place cette modalité de travail dans les diverses disciplines scolaires. Cela permettrait aux élèves de réinvestir réellement tout ce qu'ils ont appris et acquis.

## Bibliographie / sitographie

- Bulletin Officiel spécial n°2 du mars 2015 et n°11 du 26 novembre 2015

[http://cache.media.education.gouv.fr/file/MEN\\_SPE\\_2/37/8/ense14759\\_arrete-annexe\\_prog\\_ecole\\_maternelle\\_403378.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/MEN_SPE_2/37/8/ense14759_arrete-annexe_prog_ecole_maternelle_403378.pdf)

[http://cache.media.education.gouv.fr/file/48/62/7/collegeprogramme-24-12-2015\\_517627.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/48/62/7/collegeprogramme-24-12-2015_517627.pdf)

- Référentiel de compétences des métiers du professorat et de l'éducation, 2013, Bulletin officiel

<http://www.education.gouv.fr/cid73215/le-referentiel-de-competences-des-enseignants-au-bo-du-25-juillet-2013.html#Competences communes a tous les professeurs>

- LAVOIE Jacinthe et Marie, NOGUE Alain, 1999, *La motivation scolaire... faites en votre affaire*, Vie Pédagogique 112.

<http://karsenti.scedu.umontreal.ca/motivation/textesmotiv/texte5.html>

- Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2016, *Les mathématiques par les jeux*.

[http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Maths\\_par\\_le\\_jeu/92/4/01-RA16\\_C3\\_C4\\_MATH\\_math\\_jeu\\_641924.pdf](http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Maths_par_le_jeu/92/4/01-RA16_C3_C4_MATH_math_jeu_641924.pdf)

- Rolland Viau, 2004, *La motivation : condition au plaisir d'apprendre et d'enseigner en contexte scolaire*, Bruxelles

[https://projetadef.files.wordpress.com/2011/12/la\\_motivation.pdf](https://projetadef.files.wordpress.com/2011/12/la_motivation.pdf)

- François Boule, 2012, *Jeux et compétences mathématiques*, École primaire, Chasseneuil-du-Poitou, CNDP
- Rolland Viau, 1997, *La motivation en contexte scolaire*, De Boeck
- Jean Houssaye, 2015, *Le triangle pédagogique : les différentes facettes de la pédagogie*, ESF Éditeur
- Guillaume CARON et Rémi DUVERT, 2016, Cahiers pédagogiques, *Des maths pour tous*, n°529, 45 pages
- Philippe Meirieu, 2014, *Pédagogie traditionnelle, progressisme pédagogique et progressisme administratif*, Café pédagogique - ESF

<http://www.cafepedagogique.net/LEXPRESSO/Pages/2014/09/05092014Article635454973224499978.aspx>

- Paquet Yvan, Carbonneau Noémie, J.Vallerand Robert, 2016, *La théorie de l'autodétermination : Aspects théoriques et appliqués*
- Académie de Nancy-Metz, *Le travail en groupes – de la diversification des pratiques à la différenciation du travail*

[https://www4.ac-nancy-metz.fr/svt/general/pedagogie/docs/heterogeneite/travail en groupes diversification et différenciation.pdf](https://www4.ac-nancy-metz.fr/svt/general/pedagogie/docs/heterogeneite/travail%20en%20groupes%20diversification%20et%20différenciation.pdf)

- Eduscol – Ministère de l'Éducation Nationale, 2017, *Mise en œuvre de la différenciation pédagogique*

[http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Reussite/39/9/RA16\\_C2\\_FRA\\_DifferenciationCP\\_843399.pdf](http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Reussite/39/9/RA16_C2_FRA_DifferenciationCP_843399.pdf)

- Yannick Kiervel, 2014, *La différenciation pédagogique – Enseigner au quotidien*

<https://ecolededemain.wordpress.com/2014/11/14/la-differenciation-pedagogique/>

- Monica Neagoy, 2017, *La méthode de Singapour à l'école primaire*, Cahiers Pédagogiques

<http://www.cahiers-pedagogiques.com/La-methode-de-Singapour-en-primaire>

- Les jeux mathématiques utilisés ont été repris sur différents sites internet :

<http://www.jeuxdecole.net/apprendre-les-tables-de-multiplication-en-jouant.php>

[http://soutien67.free.fr/math/mathematique\\_exercices.htm](http://soutien67.free.fr/math/mathematique_exercices.htm)

<http://lutinbazar.fr/jeu-de-loie-numeration-problemes/>

- Delhumeau Paul-Henri, 2009, *Problème pour chercher au cycle 2 de l'école primaire*, IUFM des Pays de La Loire et IREM d'Angers
- Gérard De Vecchi, 2006, *Un projet pour enseigner le travail de groupe*, Delagrave
- Pierre Ferran, François Mariet, Louis Porcher, 1978, *A l'école du jeu*, Paris, BORDAS, page 3
- Nicole De GRANDMON, 1989, *Pédagogie du jeu, jouer pour apprendre*, De Boeck

## Annexes

Voici ci-dessous, l'évolution de deux élèves de la classe après avoir travaillé avec les différents jeux mathématiques.

**1 - Calcule :**

$9 \times 8 = 72$  ✓  
 $7 \times 6 = 42$  ✓

$4 \times 7 = 28$  ✓  
 $5 \times 8 = 40$  ✓

**2 - Coche la/les bonne(s) réponse(s)**

J'ai acheté 3 fleurs à 12 euros, combien ai-je payé en tout ?

$3 + 12$   
  $3 \times 12$

$12 : 3$   
  $12 \times 3$

Louis a 15 euros dans son sac. A la fin de la journée, il en a le double. Combien a-t-il d'argent ?

$15 \times 2$   
  $15 + 2$

$2 \times 15$   
  $3 \times 5 \times 2$

Marie va à la boulangerie et achète 3 croissants. Un croissant coûte 3 euros. Combien a-t-elle payé en tout ?

$3 + 3 + 3$   
  $3 \times 3$

$3 + 3$   
  $9$

**3 - Recompose chaque nombre**

$6 \times 1\,000 + 5 \times 100 + 3 \times 10 + 5 = 6\,535$  ✓

$8 \times 10\,000 + 5 \times 1\,000 + 2 \times 100 + 2 \times 10 + 1 = 85\,221$  ✓

**4 - Décompose chaque nombre**

$62\,340 = 6 \times 10\,000 + 2 \times 1\,000 + 3 \times 100 + 4 \times 10$

$530\,936 = 5 \times 100\,000 + 3 \times 10\,000 + 9 \times 100 + 3 \times 10 + 6$

**5 - Valeurs des chiffres**

Dans 40, quel est le chiffre des unités ? 0 ✓

Dans 105, quel est le chiffre des dizaines ? 0 ✓

Dans 85, combien y a-t-il de dizaines ? 8 ✓

**6 - Le compte est bon**

En utilisant les opérations autorisées (+, -, ×), retrouve le résultat. Effectue des opérations avec les nombres donnés. Tu n'es pas obligé de tous les utiliser mais tu ne peux les utiliser qu'une fois.

50	250
1-2-3-4-5	1-2-3-4-5-6

Évaluation diagnostique  
Élève A

**1 - Calcule :**

$9 \times 8 = 72$  ✓  
 $7 \times 6 = 42$  ✓

$4 \times 7 = 28$  ✓  
 $5 \times 8 = 40$  ✓

**2 - Coche la/les bonne(s) réponse(s)**

J'ai acheté 3 fleurs à 12 euros, combien ai-je payé en tout ?

$3 + 12$   
  $3 \times 12$

$12 : 3$   
  $12 \times 3$

Louis a 15 euros dans son sac. A la fin de la journée, il en a le double. Combien a-t-il d'argent ?

$15 \times 2$   
  $15 + 2$

$2 \times 15$   
  $3 \times 5 \times 2$

Marie va à la boulangerie et achète 3 croissants. Un croissant coûte 3 euros. Combien a-t-elle payé en tout ?

$3 + 3 + 3$   
  $3 \times 3$

$3 + 3$   
  $9$

**3 - Recompose chaque nombre**

$6 \times 1\,000 + 5 \times 100 + 3 \times 10 + 5 = 6\,535$  ✓

$8 \times 10\,000 + 5 \times 1\,000 + 2 \times 100 + 2 \times 10 + 1 = 85\,221$  ✓

**4 - Décompose chaque nombre**

$62\,340 = 6 \times 10\,000 + 2 \times 1\,000 + 3 \times 100 + 4 \times 10$

$530\,936 = 5 \times 100\,000 + 3 \times 10\,000 + 9 \times 100 + 3 \times 10 + 6$  ✓

**5 - Valeurs des chiffres**

Dans 40, quel est le chiffre des unités ? 0 ✓

Dans 105, quel est le chiffre des dizaines ? 0 ✓

Dans 85, combien y a-t-il de dizaines ? 8 ✓

**6 - Le compte est bon**

En utilisant les opérations autorisées (+, -, ×), retrouve le résultat. Effectue des opérations avec les nombres donnés. Tu n'es pas obligé de tous les utiliser mais tu ne peux les utiliser qu'une fois.

50	250
1-2-3-4-5	1-2-3-4-5-6

Handwritten calculations for 50:  $2+3=5$ ,  $5 \times 5 = 100$ ,  $4+1=5$ ,  $10 \times 5 = 50$  ✓

Handwritten calculations for 250:  $6 \times 4 = 24$ ,  $24 \times 5 = 120$ ,  $120 \times 2 = 240$ ,  $3+2=5$ ,  $250-25=225$ ,  $225-10=215$ ,  $215-10=205$ ,  $205-10=195$ ,  $195-10=185$ ,  $185-10=175$ ,  $175-10=165$ ,  $165-10=155$ ,  $155-10=145$ ,  $145-10=135$ ,  $135-10=125$ ,  $125-10=115$ ,  $115-10=105$ ,  $105-10=95$ ,  $95-10=85$ ,  $85-10=75$ ,  $75-10=65$ ,  $65-10=55$ ,  $55-10=45$ ,  $45-10=35$ ,  $35-10=25$  ✓

Évaluation sommative  
Élève A

**1 - Calcule :**

$9 \times 8 = 72$  ✓  $4 \times 7 = 28$  ✓  
 $7 \times 6 = 42$  ✓  $5 \times 8 = 40$  ✓

**2 - Coche la/les bonne(s) réponse(s)**

J'ai acheté 3 fleurs à 12 euros, combien ai-je payé en tout ?

3 + 12  12 : 3  
 3 x 12  12 x 3

Louis a 15 euros dans son sac. A la fin de la journée, il en a le double. Combien a-t-il d'argent ?

15 x 2  2 x 15  
 15 + 2  3 x 5 x 2

Marie va à la boulangerie et achète 3 croissants. Un croissant coûte 3 euros. Combien a-t-elle payé en tout ?

3 + 3 + 3  3 + 3  
 3 x 3  9

**3 - Recompose chaque nombre**

$6 \times 1\,000 + 5 \times 100 + 3 \times 10 + 5 = 6\,535$  ✓  
 $8 \times 10\,000 + 5 \times 1\,000 + 2 \times 100 + 2 \times 10 + 1 = 85\,221$  ✓

**4 - Décompose chaque nombre**

$62\,340 = 6 \times 10\,000 + 2 \times 100 + 3 \times 10 + 4 \times 10$  ✓  
 $530\,936 = 5 \times 100\,000 + 3 \times 10\,000 + 9 \times 100 + 3 \times 10 + 6$  ✓

**5 - Valeurs des chiffres**

Dans 40, quel est le chiffre des unités ? 0 ✓

Dans 105, quel est le chiffre des dizaines ? 0 ✓

Dans 85, combien y a-t-il de dizaines ? 8 ✓

**6 - Le compte est bon**

En utilisant les opérations autorisées (+, -, ×), retrouve le résultat. Effectue des opérations avec les nombres donnés. Tu n'es pas obligé de tous les utiliser mais tu ne peux les utiliser qu'une fois.

<p style="text-align: center;"><b>50</b></p> <p style="text-align: center;">1-2-3-4-5</p> <p style="text-align: center;"><del>4+4=5x5</del></p> <p style="text-align: center;">4+1 = 5 + 2 + 3 = 10 x 5 = 50 ✓</p>	<p style="text-align: center;"><b>250</b></p> <p style="text-align: center;">1-2-3-4-5-6</p> <p style="text-align: center;">1-2-3-4-5-6</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Évaluation diagnostique  
Élève B

**1 - Calcule :**

$9 \times 8 = 72$  ✓  $4 \times 7 = 28$  ✓ 12'36  
 $7 \times 6 = 42$  ✓  $5 \times 8 = 40$  ✓

**2 - Coche la/les bonne(s) réponse(s)**

J'ai acheté 3 fleurs à 12 euros, combien ai-je payé en tout ?

3 + 12  12 : 3  
 3 x 12  12 x 3

Louis a 15 euros dans son sac. A la fin de la journée, il en a le double. Combien a-t-il d'argent ?

15 x 2  2 x 15  
 15 + 2  3 x 5 x 2

Marie va à la boulangerie et achète 3 croissants. Un croissant coûte 3 euros. Combien a-t-elle payé en tout ?

3 + 3 + 3  3 + 3  
 3 x 3  9

**3 - Recompose chaque nombre**

$6 \times 1\,000 + 5 \times 100 + 3 \times 10 + 5 = 6\,535$  ✓  
 $8 \times 10\,000 + 5 \times 1\,000 + 2 \times 100 + 2 \times 10 + 1 = 85\,221$  ✓

**4 - Décompose chaque nombre**

$62\,340 = 6 \times 10\,000 + 2 \times 100 + 3 \times 10 + 4 \times 10$  ✓  
 $530\,936 = 5 \times 100\,000 + 3 \times 10\,000 + 9 \times 100 + 3 \times 10 + 6$  ✓

**5 - Valeurs des chiffres**

Dans 40, quel est le chiffre des unités ? 0 ✓

Dans 105, quel est le chiffre des dizaines ? 0 ✓

Dans 85, combien y a-t-il de dizaines ? 8 ✓

**6 - Le compte est bon**

En utilisant les opérations autorisées (+, -, ×), retrouve le résultat. Effectue des opérations avec les nombres donnés. Tu n'es pas obligé de tous les utiliser mais tu ne peux les utiliser qu'une fois.

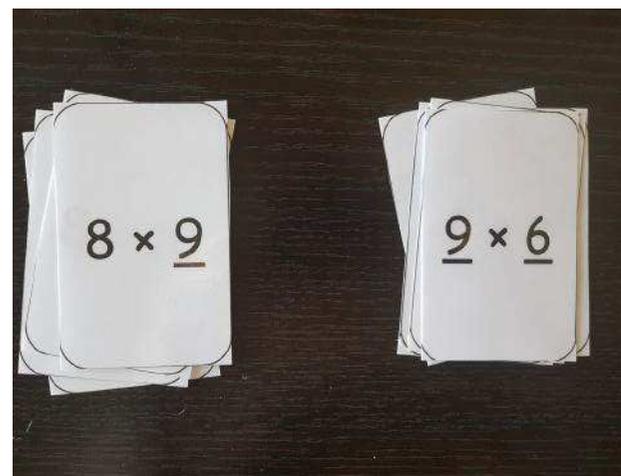
<p style="text-align: center;"><b>50</b></p> <p style="text-align: center;">1-2-3-4-5</p> <p style="text-align: center;"><del>4+4=5x5</del></p> <p style="text-align: center;">4+1 = 5 + 2 + 3 = 10 x 5 = 50 ✓</p>	<p style="text-align: center;"><b>250</b></p> <p style="text-align: center;">1-2-3-4-5-6</p> <p style="text-align: center;">1-2-3-4-5-6</p> <p style="text-align: center;"> <math>5 \times 6 = 30 \times 4 = 120 + 3 \times 10 = 150</math>  <math>6 + 4 = 10 + 5 \times 3 + 2 = 25</math>  <math>120 + 25 = 145</math>  <math>145 + 105 = 250</math> ✓         </p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Évaluation sommative  
Élève B

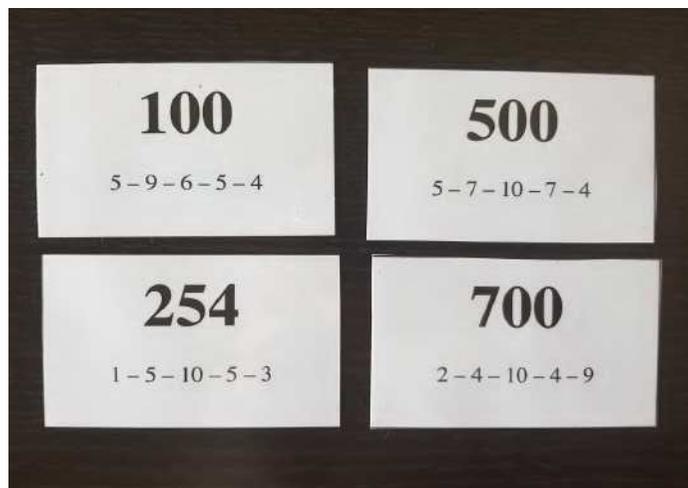
Ci-dessous, les photos des différents jeux mathématiques utilisés avec les élèves.



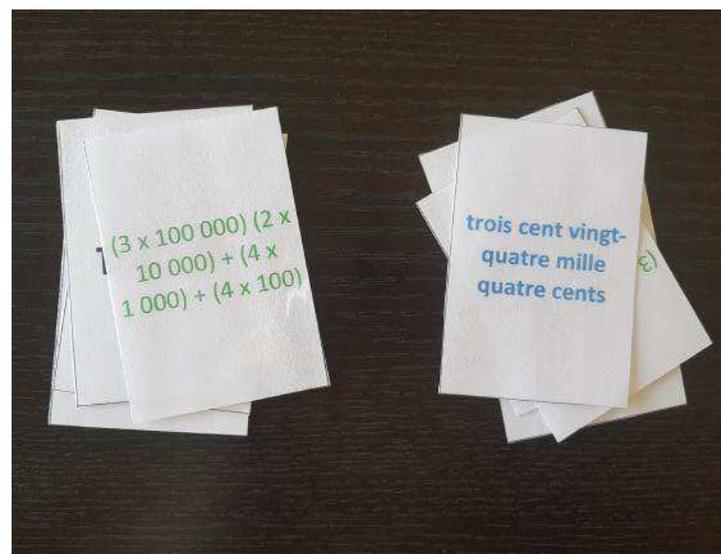
Jeu de l'oie



Bataille des multiplications (niveau 1)



Le compte est bon



Bataille des multiplications (niveau 2)

## 4<sup>ème</sup> de couverture

### Résumé en Français :

#### *Motivation – Jeu – Mathématiques – Problème– Groupe*

Dans ce mémoire de recherche nous nous intéressons aux mathématiques travaillées sous forme de jeu. En effet, cette discipline n'est pas toujours très appréciée, c'est pourquoi il est intéressant de trouver une modalité de travail qui va permettre aux élèves de rentrer pleinement dans l'activité mathématique.

Cette recherche se concentre sur deux aspects du jeu. Tout d'abord, le jeu permettrait aux élèves en difficulté de mieux comprendre les notions grâce à son aspect ludique ainsi qu'à la motivation que ce dernier engendre chez les élèves. Puis, pour les élèves les plus à l'aise, le jeu participerait au développement de compétences transversales.

Après avoir fait passer une évaluation diagnostique qui va permettre de situer chacun des élèves, l'expérimentation présentée dans ce mémoire va nous aider à savoir si le jeu peut avoir un impact sur l'assimilation des savoirs mathématiques ainsi que sur le développement de compétences de recherche.

### Résumé en Anglais :

#### *Motivation – Game – Mathematics – Problem – Group*

In this research-based dissertation, we look at mathematics taught in the form of games. In fact, this discipline is not always highly prized which is why it is of interest to try to find a working method which will enable pupils to participate fully in mathematical activities.

This research is focused on two aspects of game playing. First of all, game playing could allow struggling pupils to obtain a better understanding of mathematical concepts thanks to the play aspect and the motivation that this generates in pupils. Then, for more able pupils, games could form part of the development of cross-disciplinary skills.

After having applied a diagnostic assessment which will allow each of the pupils to be ranked, the experiment presented in this dissertation will help us to determine whether games can have an impact on the assimilation of mathematical knowledge as well as on the development of research abilities.