



Master MEEF second degré Mathématiques

Master 2- UE3 Ec2

## **Les jeux en mathématiques**

*En quoi enseigner les mathématiques de façon ludique influence l'engagement des élèves en difficulté ?*

Duvernay Manon

Sous la direction de THIEL Anne-Laure

2023-2024

## **DECLARATION DE NON-PLAGIAT**

*" Je déclare que ce mémoire est le fruit d'un travail personnel et que personne d'autre que moi ne peut s'en approprier tout ou partie.*

*J'ai connaissance du fait que prétendre être l'auteur de l'écrit de quelqu'un d'autre enfreint les règles liées à la propriété intellectuelle.*

*Je sais que les propos empruntés à d'autres auteurs doivent figurer entre guillemets. Je m'appuie dans ce mémoire sur des écrits systématiquement référencés selon une bibliographie précise. "*

Signature :

A handwritten signature consisting of a stylized, elongated oval shape with a vertical line through the center, resembling a signature or a mark.

### *Remerciements*

Je voudrais tout d'abord adresser toute ma reconnaissance à ma tutrice, Anne-Laure THIEL, professeure de mathématiques à l'Université de Dijon, pour avoir accepté de me suivre pour ce mémoire. Sa patience, sa disponibilité et ses précieux conseils ont contribué à alimenter ma réflexion. Sa bienveillance ainsi que son soutien m'ont beaucoup aidée pour la réalisation de mon mémoire.

Je souhaite remercier Frédéric NAVEL, professeur de mathématiques au collège Rameau, qui a été mon tuteur pendant 4 ans. Il a inspiré ce mémoire par ses méthodes de travail. Il m'a accueillie avec bienveillance dans sa classe et m'a fourni, de nombreuses connaissances nécessaires au métier d'enseignant. Je souhaite le remercier pour son accompagnement, sa confiance et tout le temps qu'il m'a consacré.

Je remercie également mon actuel tuteur, Karim ZANGAR, professeur de mathématiques au collège d'Is-sur-Tille, qui m'a accompagnée dans la prise en charge de ma première classe, ainsi que dans la réalisation de ce mémoire.

De plus, je tiens à remercier Patrick TARDIVEL, professeur de mathématiques à l'Université de Dijon, qui a bien voulu m'accorder de son temps pour répondre à toutes mes questions. Son aide a été très précieuse pour l'analyse de mes données.

Mes remerciements vont également à Lucie CORBIN, professeure de psychologie cognitive à l'Université de Dijon, pour son enseignement et ses précieux conseils.

Je souhaite enfin, témoigner toute ma gratitude à ma mère, mon père et ma grand-mère pour leur soutien, leurs conseils et leur aide à la relecture et la correction de ce mémoire.

## Sommaire

<b>I - Introduction</b> .....	<b>5</b>
<b>II - Revue de la littérature</b> .....	<b>7</b>
1- L'engagement .....	7
2- Qui sont les élèves en difficulté ? .....	8
3- Quel est l'intérêt du jeu en mathématiques ? .....	9
4- Quels jeux permettent de contribuer à l'engagement des élèves ? .....	10
<b>III - Problématique</b> .....	<b>13</b>
<b>IV - Protocole</b> .....	<b>14</b>
<b>V - Analyse des données</b> .....	<b>18</b>
1- Questionnaires .....	18
a) Comparaison de moyennes, de médianes .....	18
b) Test de comparaison de moyenne sur tous les élèves.....	19
c) Test de comparaison de moyenne sur les élèves désengagés .....	20
d) Graphiques.....	20
2- Grilles d'observations .....	23
3- Différents types d'engagements.....	25
a) Différents types d'engagement chez tous les élèves .....	25
b) Différents types d'engagement chez les élèves désengagés .....	26
<b>VI - Interprétation des données</b> .....	<b>28</b>
1- Questionnaires .....	28
a) Comparaison de moyennes, de médianes .....	28
b) Test de comparaison de moyenne sur tous les élèves.....	28
c) Test de comparaison de moyenne sur les élèves désengagés .....	29
d) Graphiques.....	29
2- Grilles d'observations .....	30
3- Différents types d'engagements.....	31
a) Différents types d'engagement chez tous les élèves .....	31
b) Différents types d'engagement chez les élèves désengagés .....	32
4- Biais.....	33
<b>VII - Conclusion</b> .....	<b>34</b>
<b>VIII - Bibliographie</b> .....	<b>36</b>
<b>IX - Annexes</b> .....	<b>38</b>

*Question de départ* : En quoi enseigner les mathématiques de façon ludique influence l'engagement des élèves en difficulté ?

## I - Introduction

Les mathématiques sont une matière très importante durant tout le cursus scolaire cependant, pour la plupart des élèves, les mathématiques sont vues comme une matière très complexe. Je me suis demandée comment il serait possible de rendre cela plus attrayant pour les élèves, pour qu'ils en aient une vision différente.

Cette année, je suis en deuxième année de master MEEF mathématiques et depuis 5 ans, je suis également en contrat de préprofessionnalisation. Pendant quatre ans, j'ai eu le même tuteur et cette année, j'ai une classe en responsabilité avec un nouveau tuteur. J'ai toujours travaillé en collège, j'ai pu voir trois établissements différents, avec des classes allant de la 6<sup>ème</sup> à la 3<sup>ème</sup>. Cette année, je suis dans un nouvel établissement et j'enseigne à une classe de 4<sup>ème</sup>. Durant les premières années, j'ai observé différentes situations d'enseignement en classe. L'une de ces situations m'a fortement intriguée : le jeu. Mon tuteur travaillait beaucoup avec ce format, j'ai pu voir plusieurs séances avec différents jeux et différents niveaux de classe.

Tout d'abord, il est important de parler de ces séances par rapport au contenu. Les élèves ont l'impression de faire des jeux et non des mathématiques alors qu'ils font les deux. J'ai remarqué qu'ils allaient être plus engagés dans l'activité lorsque c'est un jeu plutôt qu'un exercice classique. Ils paraissent plus motivés et j'ai l'impression qu'ils réussissent plus facilement l'exercice demandé, en particulier les élèves en difficulté. Lors d'exercices ou d'activités habituelles, certains élèves ne sont pas concentrés, ils ne sont pas actifs dans l'apprentissage. Ces mêmes élèves lors des jeux, semblent très impliqués dans l'activité. C'est pourquoi, je me suis renseignée sur les jeux qui existaient en mathématiques, pour en trouver qui correspondaient au niveau de classe souhaité ainsi qu'au chapitre étudié. Lors de mes stages l'année passée et cette année, j'ai donc inclus des séances de jeux dans mes séquences. Je me suis alors demandée si ce que je pensais concernant cette pratique était vrai, si les jeux permettent réellement aux élèves d'être plus engagés en mathématiques et en particulier aux élèves en difficulté.

Ce mémoire sera très important concernant ma pratique en classe. Il va me permettre de savoir si une séance de jeux est bénéfique pour les élèves et si c'est le cas, de déterminer de quelle manière, on doit la réaliser pour qu'elle ait un impact positif sur l'engagement des élèves. Enfin, le but est de savoir qui sont les élèves les plus impactés par ce dispositif et comment faire pour les aider de la meilleure manière possible en classe.

Introduction's summary:

Mathematics is seen as a very complex subject. I wondered how it would be possible to make this more attractive for students and for them to have a different view of mathematics. I was able to observe different teaching situations in class. One of these situations really interested me: the game. I noticed that the students were going to be more engaged when playing in class than during a normal session. In this thesis, the goal is to determine if games in mathematics can increase the engagement in class of disengaged students and how we can improve our practice as a teacher.

Keys word: engagement, students, educational games

## II - Revue de la littérature

### 1- L'engagement

Il existe quatre piliers de l'apprentissage. Le premier est l'attention, ensuite il y a l'engagement actif, puis le retour sur l'information et le dernier est la consolidation (Dehaene, 2013). Nous allons nous concentrer sur l'engagement. Il influence l'apprentissage. Si un élève est passif, il n'apprend pas. Il doit se mobiliser pour apprendre.

On confond souvent la motivation et l'engagement. Les deux notions sont tout de même très liées. « La motivation est la force qui pousse vers l'action et l'engagement est la décision de prendre part à une activité » (Gallaire, 2023). C'est la motivation qui va inciter un élève à participer et c'est l'engagement qui va déclencher l'action. La motivation est l'intention et l'engagement c'est l'application de cette intention, c'est pourquoi j'ai choisi de me concentrer sur l'engagement. C'est un des principaux indicateurs du décrochement scolaire. (Réseau réussite Montréal, s.d.).

Il existe différents types d'engagement. Il y a l'engagement émotionnel, comportemental et cognitif.

L'engagement émotionnel est lié aux réactions affectives des élèves en classe envers leurs enseignants, leurs camarades, leurs disciplines scolaires. La présence d'émotions telles que l'intérêt, la curiosité, l'enthousiasme facilitent l'engagement.

L'engagement comportemental se base sur la participation en classe, la concentration, l'attention ainsi que l'effort produit par l'élève. L'investissement et la persistance dans les activités scolaires sont aussi des facteurs. Il est en lien avec la présence et le comportement en classe.

L'engagement cognitif est lié à l'investissement de l'élève dans les tâches scolaires. « One set of definitions focuses on psychological investment in learning » (Fredricks et al., 2004). L'élève va utiliser des stratégies d'apprentissage approfondies et personnalisées. Il va chercher à comprendre en profondeur les notions qu'il va apprendre. Il va planifier ses apprentissages.

Tous ces types d'engagement sont liés et influencent l'apprentissage de l'élève.

## 2- Qui sont les élèves en difficulté ?

Lorsque l'on parle d'élèves en difficulté, en général nous parlons des élèves à besoins éducatifs particuliers (les E.B.E.P). Cependant, en prenant l'exemple d'un élève dyslexique, ce n'est pas parce qu'il a du mal à écrire qu'il n'est pas impliqué dans le cours. Il peut participer, être très attentif et comprendre tout ce qui se passe. Ce n'est donc pas de ces élèves là dont on va parler ici. Nous avons vu précédemment que l'engagement était très important dans l'apprentissage. Nous allons donc nous focaliser sur les élèves qui ne sont pas engagés dans les activités et qui ne travaillent pas en classe.

Nous allons étudier les trois types d'engagement des élèves c'est-à-dire la manière dont les élèves s'engagent en classe et dans le travail demandé. Fredricks a mis en place avec plusieurs autres collaborateurs une échelle qui permet de mesurer l'engagement en classe des élèves (Fredricks et al., 2004). Bernet et Roy ont traduit et adapté cette échelle en français (Bernet et al., 2014). C'est un questionnaire auto-rapporté pour les élèves. Cet outil est très utile pour déterminer quels élèves sont désengagés du point de vue émotionnel, comportemental ou cognitif. Bernet l'a utilisé dans sa thèse de doctorat pour déterminer l'engagement des élèves en cours en général et l'engagement par rapport à l'utilisation des ordinateurs (Bernet, 2010). Nous pourrions utiliser ce questionnaire en remplaçant l'utilisation des ordinateurs par l'utilisation des jeux. L'engagement comportemental peut être observé assez facilement, en comptant la participation en classe par exemple mais pour l'engagement émotionnel et cognitif, ce n'est pas possible. C'est pour cela que les questionnaires auto-rapportés sont très efficaces. Ils « offrent l'avantage de sonder les perceptions subjectives [...] » (Leduc et al., 2018).

Il existe plusieurs principes qui permettent aux élèves de s'investir dans une activité d'apprentissage. Les trois plus importants sont : la valeur, la compétence et la contrôlabilité (Réseau réussite Montréal, s.d.). Est-ce que la tâche est intéressante et utile ? Est-ce que l'élève est capable de réaliser la tâche ? L'élève peut-il influencer sur le déroulement ou le résultat de l'activité ?

Nous allons nous intéresser à une activité en particulier, le jeu et voir si on retrouve ces trois principes.

### 3- Quel est l'intérêt du jeu en mathématiques ?

Il y a plusieurs raisons qui font qu'un élève ne s'engage pas dans un cours : s'il évalue que la matière est inutile ou inintéressante, s'il pense qu'il est incapable de réaliser ce qui est demandé et s'il croit que ses succès et échecs ne dépendent pas de lui mais de facteurs qu'il ne peut pas contrôler (Réseau réussite Montréal, s.d.). Ce n'est pas nouveau que pour la plupart des élèves, les mathématiques sont en effet une matière compliquée.

Une des premières raisons pour laquelle les élèves sont inattentifs en classe et qu'ils ne s'engagent pas dans les activités est qu'ils trouvent le cours inintéressant. « Parce qu'en définitive le problème de la transmission du savoir, c'est avant tout de convaincre ceux à qui vous vous adressez que c'est intéressant, que cela peut les passionner. » (Badiou, 2017, p. 20). Nous voulons utiliser le jeu pour tenter de remédier à ce problème.

Enseigner de façon ludique les mathématiques, c'est enseigner en utilisant des jeux. Un jeu est une activité dont le but principal est le plaisir. « Jouer avec les mathématiques est une excellente façon de redonner le goût et l'envie à des élèves en rupture avec l'école ou manifestant de grandes difficultés dans les apprentissages » (Richard et al., 2005, p. 18).

Pour influencer l'engagement des élèves, il existe plusieurs leviers. Parmi les activités que l'enseignant propose, les tâches doivent être diversifiées et accessibles pour tous. Le jeu est une tâche inhabituelle et permet de varier les supports. L'élève change de cadre de travail, il n'aura plus seulement un papier et un stylo dans les mains.

« Un élève qui joue est un élève acteur » (Richard et al., 2005, p. 18). Le jeu permet à l'élève de s'engager dans l'activité plus facilement qu'avec un simple exercice. Il donne du sens à des concepts. L'élève s'approprie d'autant mieux un concept s'il l'a manipulé en jouant.

Le jeu permet à l'élève de s'engager plus aisément dans la tâche mais il permet aussi de « gagner du temps dans la compréhension des connaissances, rend plus pérennes les savoir-faire essentiels en mathématiques et leur permet de développer des compétences diverses » (Éduscol, 2016).

On peut alors se demander si nous pouvons utiliser tous les jeux lors d'un cours. Il existe différents types de jeux, il y a les jeux individuels, les jeux coopératifs, les jeux de hasard, les jeux de rôles, les jeux de cartes, les jeux vidéo... Nous allons parler d'un type de jeu en particulier : les jeux pédagogiques. Ce sont des jeux qui n'ont pas pour unique but le plaisir, ils ont un cadre et des objectifs. Ils permettent aussi de développer d'autres compétences telles que « respecter des règles, prendre des initiatives, apprendre à coopérer, accepter de perdre » (Éduscol, 2016).

Il existe plusieurs avantages aux jeux pédagogiques : la motivation des apprenants, l'apprentissage par essais et erreurs, la prise en compte des différences de rythmes d'apprentissage, la stimulation d'interactions pédagogiques entre élèves : compétition, coopération. Ce sont des outils de contrôle de la frustration, comme des moyens d'éviter la stigmatisation et d'entretenir l'estime de soi.

L'intérêt des jeux en mathématiques est d'amener l'élève à raisonner, à faire des choix, prendre des décisions, ce qu'il fait dans la vie de tous les jours. Le but est aussi de montrer aux élèves que les mathématiques ne sont pas une matière difficile et insurmontable comme beaucoup d'élèves peuvent le penser. On peut très bien s'amuser en faisant des mathématiques. Plaisir et mathématiques ne sont pas deux mots incompatibles.

Nous avons vu précédemment les trois types d'engagement. En utilisant le jeu, nous essayons d'augmenter l'engagement émotionnel des élèves pour que cela influe sur leurs engagements cognitif et comportemental.

#### 4- Quels jeux permettent de contribuer à l'engagement des élèves ?

Nous avons vu précédemment que les jeux pédagogiques permettaient d'apprendre de façon ludique en cours, d'augmenter l'engagement dans l'apprentissage et d'améliorer plusieurs compétences chez l'élève. Il existe de nombreux jeux pédagogiques et il faut choisir un jeu qui soit pertinent par rapport à ce que l'on souhaite. Certains seront plus efficaces que d'autres pour permettre aux élèves d'apprendre et de progresser.

Nous cherchons à cibler les élèves désengagés en classe. Pour cela, nous devons utiliser des jeux qui sont attrayants mais pas distrayants, dans le sens où ils détourneraient les élèves du but de l'apprentissage.

De plus, les élèves se comparent beaucoup entre eux. Cela peut avoir des effets négatifs surtout lors d'un jeu. Si l'élève pense qu'il ne va pas y arriver et que la personne contre laquelle il joue est plus forte que lui, il peut abandonner ce qui n'est pas du tout l'objectif.

Il existe différents types de comparaison, la comparaison ascendante et la comparaison descendante. La comparaison ascendante est le fait de se comparer à quelqu'un que l'on considère comme supérieur à nous. Cette comparaison a plusieurs points négatifs qui peuvent induire « des perturbations attentionnelles » (Muller et al., 2011, p. 20). Mais elle peut aussi être positive. « Les comparaisons ascendantes ne sont pas toujours menaçantes et peuvent, sous certaines conditions, avoir des effets plus positifs que la comparaison avec des autrui inférieurs à soi » (Muller et al., 2011, p. 20). Nous allons nous intéresser à ces effets.

En effet, il y a trois facteurs pour que la comparaison devienne bienveillante :

- penser que la personne avec qui l'on se compare est à peu près similaire à nous
- se dire que si l'on s'entraîne on peut devenir aussi fort que cette personne
- avoir un but commun avec cette personne

Pour cela, il faut jouer à des jeux où l'on regroupe les élèves par niveau pour qu'ils puissent s'entraider. Le but est de surmonter ses difficultés tout en jouant donc les jeux doivent être adaptés au niveau de chacun.

L'entraide est une situation coopérative durant laquelle deux ou plusieurs élèves décident de se réunir pour tenter de résoudre un problème. « Les jeux coopératifs (ou de coopération) sont des jeux dans lesquels les joueurs jouent collectivement, sans compétition, afin de poursuivre un objectif commun. Soit l'ensemble des joueurs gagnent s'ils atteignent le but à atteindre, soit ils perdent tous ensemble si ce n'est pas le cas. » (Réseau Canopé, s. d.). L'entraide a tout de même un inconvénient, cela peut provoquer une diminution de l'investissement. Le jeu proposé doit être un jeu coopératif mais chaque élève doit aussi avoir sa part individuelle pour que tous les élèves participent et qu'ils ne se reposent pas sur le meilleur élève du groupe par exemple. De

plus, il se peut aussi que les élèves aient honte de participer au jeu de peur de se tromper et de se sentir ridicule par rapport aux autres. Or, l'erreur est un des facteurs de l'apprentissage.

« Transposé à la pédagogie, cela implique que l'erreur est normale, inévitable [...] » (Dehaene, 2013). Pour qu'un jeu soit utile, l'élève doit avoir un retour sur ce qu'il produit et cela est vrai aussi lorsque l'élève joue. À son tour de jeu, l'élève va réaliser une action et il devra savoir si c'est une erreur mathématique ou non. Si c'est le cas, il devra aussi savoir pourquoi. Le but est que l'élève fasse des erreurs et qu'il comprenne pourquoi il les a faites pour ne plus les refaire ensuite.

Les élèves poursuivent deux types de but lorsqu'ils réalisent une tâche d'apprentissage. Le but de maîtrise est le désir d'apprendre, de développer ses connaissances et le but de performance est le désir de mettre en avant ses compétences, ses capacités (Darnon et al., 2006). Les élèves en fonction de leur caractère suivent plutôt l'un ou l'autre. Le but de performance n'est pas basé sur l'entraide mais sur le fait d'être meilleur que l'autre. Il peut être néfaste s'il est associé à l'échec mais il peut être positif s'il est lié au dépassement de soi.

L'entraide est très importante mais les jeux doivent aussi détenir une partie compétitive pour que tous les élèves s'impliquent au maximum dans la tâche.

Donc, pour que les jeux proposés en classe soient les plus adaptés à ce que l'on souhaite, nous avons vu que les jeux coopératifs répondaient à ces critères mais qu'ils devaient tout de même y avoir une partie individuelle. Les élèves doivent être répartis en groupe de niveau équivalent et le jeu doit proposer différentes difficultés pour s'adapter au niveau de chacun. Pour finir l'élève doit avoir un retour sur ce qu'il propose.

### III - Problématique

Lors de ma question de départ, je me suis demandé : « En quoi enseigner les mathématiques de façon ludique influence l'engagement des élèves en difficulté ? »

Nous avons vu qu'il existait différents piliers dans l'apprentissage, l'engagement en fait partie et c'est un pilier très important. Il en existe différents types, l'engagement émotionnel, comportemental et cognitif, qui sont tous très importants pour l'apprentissage des élèves.

Les élèves que nous ciblons ici sont ceux en difficulté concernant l'engagement c'est-à-dire les élèves désengagés.

Puis, nous avons parlé des jeux. Leur intérêt est qu'ils permettent de développer diverses compétences chez les élèves et d'augmenter leur engagement dans une tâche. Il existe énormément de jeux et qui plus est, de très différents. Ceux qui permettront un meilleur apprentissage en classe sont les jeux pédagogiques. Ils permettent de jouer, les élèves vont s'amuser tout en apprenant. C'est pourquoi, on ne peut pas dire les jeux en général.

Nous avons vu précédemment qu'il existe plusieurs types de jeu. Pour que les jeux proposés en classe soient les plus utiles possibles, par rapport à mes critères, le jeu coopératif est le type de jeu qui me semble le plus adapté.

Cela m'a alors amenée à la question suivante :

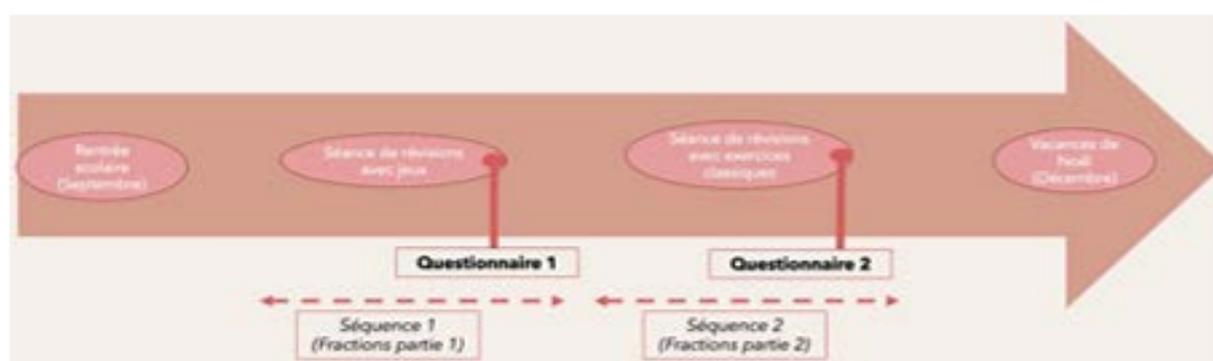
***« Les jeux pédagogiques coopératifs en mathématiques permettent-ils d'augmenter l'engagement des élèves qui sont désengagés ? »***

## IV - Protocole

Pour répondre à cette question et mesurer l'efficacité des jeux en mathématiques, j'ai mis en place une expérience. Cette année, j'ai une classe de 4<sup>ème</sup> en responsabilité avec laquelle j'ai réalisé mon test.

Dans cette classe, il y a 26 élèves dont 17 filles et 9 garçons. Aucun des élèves n'a redoublé. Un seul élève possède un PAI (Projet d'Accueil Individualisé), mais cela n'a pas d'influence sur son travail en classe. Aucun élève ne possède d'aménagement pédagogique tel qu'un PPRE (Programme Personnalisé de Réussite Éducative), PAP (Plan d'Accompagnement Personnalisé) ou PPS (Projet Personnalisé de Scolarisation). Cependant deux de mes élèves ont été absentes le jour où j'ai effectué une partie de mon protocole, j'ai donc réalisé mon expérience sur 24 élèves dont 15 filles et 9 garçons.

Voici la frise chronologique représentant ce qui s'est passé pour la classe :



J'ai travaillé sur les fractions pendant deux séquences avec les élèves. Lors de la première séquence, nous avons vu les additions et les soustractions de fractions et lors de la deuxième séquence, nous avons travaillé sur les multiplications et les divisions de fractions. Les notions abordées portaient toutes les deux sur un même thème, le calcul de fractions. De plus, elles sont similaires en termes de niveau de difficulté.

À la fin des deux séquences, une séance de révision a été réalisée avant une évaluation. À la fin de la première séquence, ils ont eu une séance de révision sous forme de jeux. À la fin de la deuxième séquence, la séance de révision s'est déroulée avec des exercices classiques.

Pour connaître l'effet de la séance de jeux, à la fin des deux séances de révisions, les élèves ont répondu à un questionnaire en classe, à la fin du cours. Ce questionnaire utilise une échelle de Lickert (réponse de 1 à 5). Les deux questionnaires ont les mêmes questions mais l'un par rapport à la séance de jeu et l'autre à celle des exercices classiques. Ils sont composés de deux parties, la première porte sur l'engagement des élèves sur la notion abordée dans le chapitre, c'est-à-dire les additions/soustractions de fractions pour le premier questionnaire et les multiplications/divisions pour le deuxième questionnaire. La deuxième partie porte plus spécifiquement sur l'engagement des élèves pendant la séance de révisions, c'est-à-dire soit pendant la séance de jeu, soit pendant la séance d'exercices classiques.

Ces questionnaires m'ont permis de mesurer l'engagement des élèves pendant les séquences et pendant la séance en particulier. Ils regroupent les trois types d'engagement (voir Annexe 1 et 2). Le premier questionnaire me permettra aussi de connaître quels élèves sont désengagés en mathématiques.

L'intérêt de ce questionnaire est de permettre à l'élève d'exprimer librement son ressenti, plutôt qu'un entretien individuel par exemple, où les élèves n'oseraient pas forcément dire tout ce qu'ils pensent. À l'écrit, ce sera plus facile.

Pour construire ces deux questionnaires, je me suis basée sur le questionnaire auto-rapporté de Bernet concernant l'engagement des élèves et l'utilisation des ordinateurs et je l'ai adapté pour qu'il me permette de mesurer l'engagement des élèves par rapport à l'utilisation de jeux en classe.

Concernant la séance de jeux, j'ai choisi de mettre les élèves par groupe pour qu'ils collaborent. Le jeu auquel ont joué les élèves s'inspire du jeu « La route des maths » (Eduscol, 2016) et du jeu « Fujiyamaths » de l'IREM de Caen (voir la règle du jeu en Annexe 3). Cette expérience est réalisable aussi bien en collège qu'en lycée. Pour cela, il suffit d'adapter les cartes du jeu au chapitre et au niveau souhaité. Ici, j'ai réalisé des cartes sur les additions et les soustractions de fractions (voir Annexe 6) en reprenant tout ce qui avait été abordé en classe dans ce chapitre que j'ai travaillé avec mes élèves.

Ce jeu regroupe tout ce que l'on a vu pour être un jeu pertinent, c'est-à-dire la coopération entre les élèves, mais aussi une partie individuelle. Ils sont par équipe de deux et ils jouent contre

deux autres joueurs. Cela permet d'avoir un jeu coopératif mais pas seulement, il est aussi compétitif, pour que les élèves puissent avoir un autre but, ils ont envie de gagner. L'équipe qui arrive au sommet en premier a gagné (voir Annexe 4 pour le plateau de jeu).

Ensuite, les élèves ont été répartis par groupe de niveau à peu près équivalent pour que, comme nous l'avons vu précédemment, les élèves puissent utiliser la comparaison de façon bienveillante et se tirer vers le haut. Pour déterminer les groupes, j'ai pris en compte les résultats de l'évaluation qui a eu lieu avant la séance de jeu sur ce thème. Les deux séances prévues étant des séances de révisions de fin de chapitre en vue d'un devoir surveillé, cela m'a permis de réaliser une évaluation au préalable. C'était une interrogation de courte durée qui a eu lieu la semaine précédant la séance de révisions. Cela m'a renseignée sur le niveau de chaque élève sur le chapitre et ainsi j'ai pu déterminer des groupes de quatre élèves (voir Annexe 11 pour l'organisation de la salle). Plusieurs élèves ayant eu des résultats similaires, je me suis également basée sur le niveau des élèves depuis le début de l'année pour constituer ces groupes.

L'élève a une partie individuelle où il doit répondre aux questions tout seul pour arriver à l'étape suivante. Il est donc obligé de s'impliquer au maximum pour ne pas pénaliser la personne avec qui il joue. De plus, il ne peut pas se reposer sur son coéquipier pour éviter de travailler ou par peur d'être ridicule en donnant une mauvaise réponse.

Pour favoriser la coopération, ils sont non seulement en équipe mais lorsqu'un joueur arrive à une étape avant l'autre, il peut alors l'aider à répondre aux questions posées par les cartes. Si un joueur est un peu plus fort que son coéquipier, il n'est pas pénalisé d'attendre que son coéquipier réussisse à répondre à toutes les questions. C'est également très formateur pour l'élève un peu plus en difficulté qui recevra des conseils de son coéquipier.

Puis, nous avons vu que le jeu doit proposer différentes difficultés pour s'adapter au niveau de chacun. Pour permettre aux élèves de travailler ce qui leur pose le plus de problème, les cartes ont des niveaux (voir Annexe 6). Plus le niveau est élevé, plus les élèves avancent vite dans le jeu. Comme les élèves sont de niveaux équivalents, ils avancent presque tous à la même vitesse et il y aura un vrai enjeu. Le but de chaque élève est de dépasser son propre niveau pour ainsi dépasser celui des autres joueurs et gagner la partie.

Enfin, l'élève doit avoir un retour sur son travail. Lorsqu'un élève a choisi une carte du niveau qu'il souhaite, il va chercher la réponse. Puis, il pourra regarder sur la carte la réponse à la question qui lui était posée (voir Annexe 6). Il pourra vérifier la véracité de sa réponse. Il a un retour immédiat sur ce qu'il vient de faire. Son coéquipier ainsi que les autres joueurs peuvent aussi vérifier si la réponse est vraie ou fausse. Cela permet que personne ne triche et par la même occasion, que tous les élèves soient impliqués pour trouver la réponse même lorsque ce n'est pas à eux de répondre.

Concernant la séance avec les exercices classiques, les élèves étaient à leur place habituelle. Ils ont reçu deux feuilles contenant des exercices sur les multiplications et les divisions de fractions (voir Annexe 7). Sur ces feuilles, il y a des exercices de niveaux différents. Comme pour le jeu, il y a trois niveaux. Sur chaque énoncé d'exercice, il y a une étoile qui indique la difficulté. Les élèves ont choisi d'effectuer les exercices du niveau qu'ils souhaitent. Je n'ai fait aucune correction d'exercice au tableau. Les élèves travaillaient chacun de leur côté et lorsqu'ils ont eu fini un exercice, ils devaient m'appeler pour que je leur indique si ce qu'ils avaient fait était juste. Cela permettait aux élèves d'avoir un retour sur le travail immédiatement après l'avoir fait et de comprendre leurs erreurs. Tout comme pour la séance de jeu, ils pouvaient me poser des questions à n'importe quel moment.

Les deux séances ont été réalisées le même jour de la semaine et à la même heure de cours.

En plus de ces questionnaires auto-rapportés, j'ai utilisé une grille d'observation (voir Annexe 5) des élèves que mon tuteur a complété pendant les deux séances. Sur cette grille, il y a des indicateurs de comportements comme la participation ou les bavardages. Elle me permettra de voir si les données que j'ai récoltées avec les questionnaires concordent avec mes propres observations.

Grâce à ces données (questionnaires auto-rapportés et grille d'observation), j'ai pu analyser leur niveau d'évolution et observer les différences éventuelles entre les séances, et voir quel effet a eu le jeu sur les élèves.

Pour déterminer quels élèves sont désengagés, j'ai utilisé les réponses au premier questionnaire et calculé une moyenne des réponses. Les élèves ayant les moyennes les plus basses sont ceux qui sont désengagés.

## V - Analyse des données

Pour analyser les données, j'ai d'abord travaillé sur les réponses aux questionnaires puis je me suis servie des grilles d'observations.

### 1- Questionnaires

#### a) Comparaison de moyennes, de médianes

Lorsqu'on calcule la moyenne des réponses de chaque élève, on obtient un nombre entre 1 et 5. Les moyennes des réponses au premier questionnaire m'ont permis de savoir quels étaient les élèves en difficulté. En moyenne, les élèves ont eu un score de 4,04 au premier questionnaire. La médiane des moyennes des réponses aux questionnaires est de 4,02. J'ai choisi de regarder quels élèves étaient en dessous de 4,02, puis ceux avec une moyenne inférieure à 3,90. J'ai comparé les résultats obtenus à ce que j'observe en classe depuis le début de l'année et cela me semble cohérent par rapport aux comportements des élèves ainsi qu'à leurs résultats scolaires. Les élèves considérés comme désengagés sont les élèves numéro 2, 12, 13, 17, 20, 21, 23 et 24. J'ai effectué les tests sur les tous élèves, puis seulement sur les élèves en difficulté.

La moyenne des réponses des élèves au premier questionnaire est 4,04 et 3,65 au deuxième questionnaire. La médiane est 4,02 au premier questionnaire et 3,65 au deuxième. La moyenne et la médiane du premier questionnaire sont supérieures à celles du deuxième.

Si on calcule la moyenne des réponses pour les élèves qui sont désengagés, on trouve une moyenne de 3,57 au premier questionnaire et 3,13 au deuxième. Pour la médiane, on obtient 3,66 au premier questionnaire et 3,20 au deuxième.

Les moyennes et médianes pour les élèves en difficultés sont plus basses pour les deux questionnaires que lorsque l'on prend tous les élèves.

L'écart entre les moyennes du premier et deuxième questionnaire est sensiblement le même pour tous les élèves ou seulement pour les élèves en difficultés.

## b) Test de comparaison de moyenne sur tous les élèves

J'ai réalisé des tests de comparaison de moyennes pour chaque question (voir Annexe 10, exemple de test de comparaison de moyenne question 1). J'ai pris les réponses de chaque élève sur chacun des deux questionnaires puis je les ai analysées pour savoir s'il y avait une différence significative de celles-ci entre les deux questionnaires.

Le test de comparaison est un outil permettant de vérifier une hypothèse sur des données. Il permet de comparer la valeur de la moyenne de deux échantillons et de déterminer ensuite si ces échantillons décrivent le même phénomène. Le test consiste à sélectionner deux échantillons d'un même groupe (les mêmes élèves ici), puis à formuler une hypothèse principale, appelée hypothèse nulle. Elle considère que les moyennes de ces deux échantillons sont égales. On effectue ensuite plusieurs calculs que l'on compare à des valeurs connues. Cette hypothèse est ensuite rejetée ou non. Le test que j'ai utilisé, est le test de Student. Il m'a permis de savoir s'il existait une différence dans les réponses des deux questionnaires.

J'ai réalisé un test de comparaison pour chaque question des questionnaires (il y a 22 questions), en utilisant les réponses des 24 élèves.

Un test statistique peut être bilatéral ou unilatéral. Ici, c'est un test unilatéral. J'ai regardé pour quelles questions, les réponses au premier questionnaire (séance de jeux) étaient différentes du deuxième questionnaire, c'est-à-dire que l'engagement des élèves était meilleur. Si la différence est négative (deuxième questionnaire - premier questionnaire), alors cela signifie que les réponses du premier questionnaire sont plus élevées que celles du deuxième.

Pour les questions 14, 16, 18, 19 et 21, j'ai conclu à une différence significative. J'ai rejeté l'hypothèse nulle. Ce sont des questions de la partie 2, c'est-à-dire spécifique à la séance.

La question 18 porte sur l'engagement cognitif : « Quand je travaille avec des jeux, je cherche à faire un travail de bonne qualité ». Les autres questions portent sur l'engagement émotionnel, comme la question 14 : « Lorsque je fais des jeux en classe, je trouve que le temps passe vite ». On retrouve dans ces questions, la notion de contentement comme pour la question 16 : « Lorsque je fais des jeux en classe, je suis content(e) » ou la question 21 : « Je pense que j'aimerais les cours de mathématiques si on utilisait plus souvent les jeux pour travailler », mais aussi de la satisfaction comme pour la question 19 : « Lorsque j'utilise les jeux en classe pour

travailler, je trouve cela amusant ». Ce sont donc, toutes les questions sur l'engagement émotionnel de la partie 2. D'après les données, ce seraient les questions sur l'engagement émotionnel qui possèderaient une différence significative et par conséquent, c'est cet engagement qui augmenterait le plus chez les élèves.

#### c) Test de comparaison de moyenne sur les élèves désengagés

J'ai effectué les mêmes tests mais avec seulement les réponses des élèves désengagés (8 élèves). Les tests ont montré une différence significative uniquement pour les questions 16, 19 et 21. Ces trois questions présentaient déjà un rejet de l'hypothèse nulle dans la partie précédente. Il y avait aussi les questions 14 et 18 qui montraient une différence, mais ce n'est pas le cas pour les élèves désengagés.

Les questions 16, 19 et 21 portent uniquement sur l'engagement émotionnel, c'est donc, comme pour tous les élèves, celui-ci qui augmente le plus.

#### d) Graphiques

J'ai réalisé des graphiques pour chaque question qui montrent la différence entre les réponses au premier et au deuxième questionnaire. Si l'élève a sélectionné le même nombre, il obtiendra une différence de 0. S'il a répondu de manière plus positive au premier questionnaire, la différence sera négative et inversement s'il a répondu de manière plus positive pour le deuxième questionnaire. La différence est calculée de la manière suivante :

$$\text{différence} = \text{réponse deuxième questionnaire} - \text{réponse premier questionnaire}$$

J'ai choisi de présenter les graphiques de la première question de la première partie et les questions dont la différence est significative. La première question ne présente quasiment aucune différence dans les résultats du test, cependant pour la question 14, le test de comparaison a montré une différence significative.

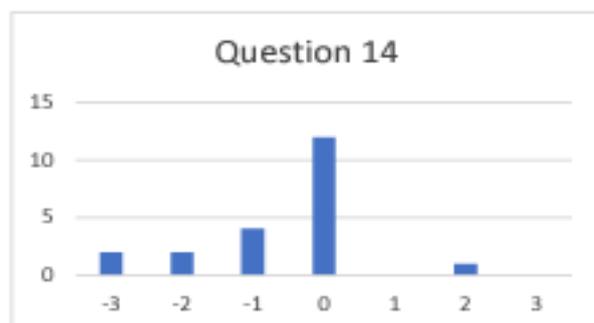
Voici le graphique réalisé pour la question 1 « J'aime aller en cours de mathématiques lorsque nous travaillons sur les fractions » :



Graphique 1 – Différence entre les réponses à la question 1 des deux questionnaires

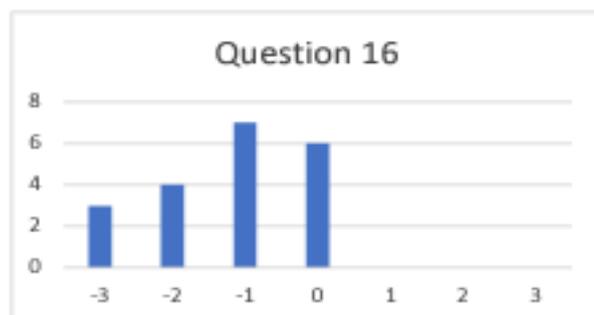
On peut observer sur ce graphique que les réponses à cette question sont majoritairement les mêmes (la différence est de 0) et que, par ailleurs, les différences positives et négatives s'équilibrent.

Voici le graphique réalisé pour la question 14 « Lorsque je fais des jeux en classe, je trouve que le temps passe vite » :



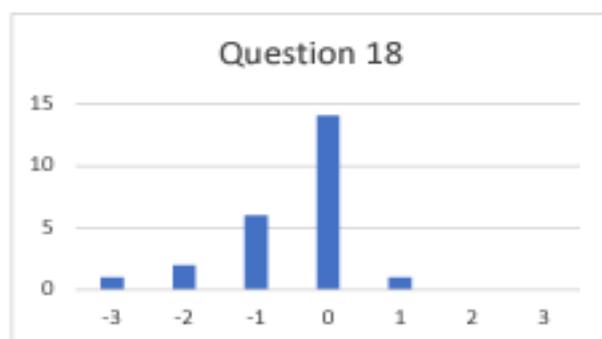
Graphique 2 - Différence entre les réponses à la question 14 des deux questionnaires

Voici le graphique réalisé pour la question 16 : « Lorsque je fais des jeux en classe, je suis content(e) »



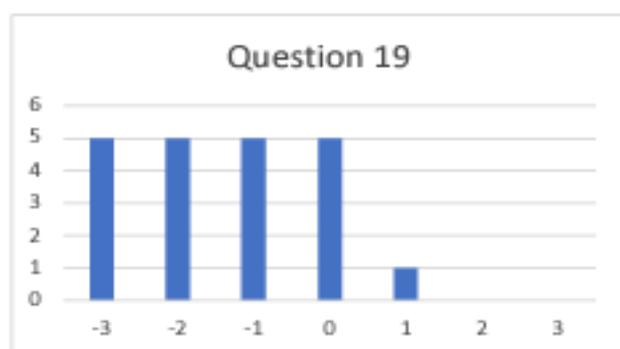
Graphique 3 - Différence entre les réponses à la question 16 des deux questionnaires

Voici le graphique réalisé pour la question 18 : « Quand je travaille avec des jeux, je cherche à faire un travail de bonne qualité ».



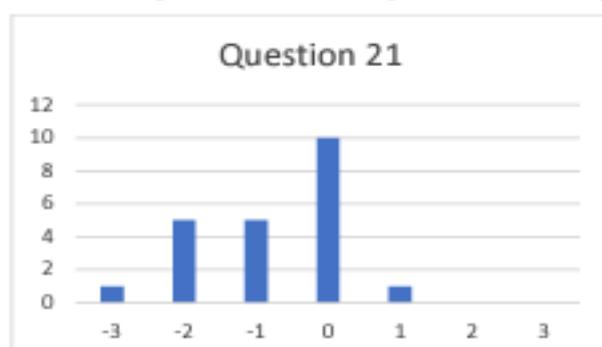
Graphique 4 - Différence entre les réponses à la question 18 des deux questionnaires

Voici le graphique réalisé pour la question 19 : « Lorsque j'utilise les jeux en classe pour travailler, je trouve cela amusant ».



Graphique 5 - Différence entre les réponses à la question 19 des deux questionnaires

Voici le graphique réalisé pour la question 21 : « Je pense que j'aimerais les cours de mathématiques si on utilisait plus souvent les jeux pour travailler ».



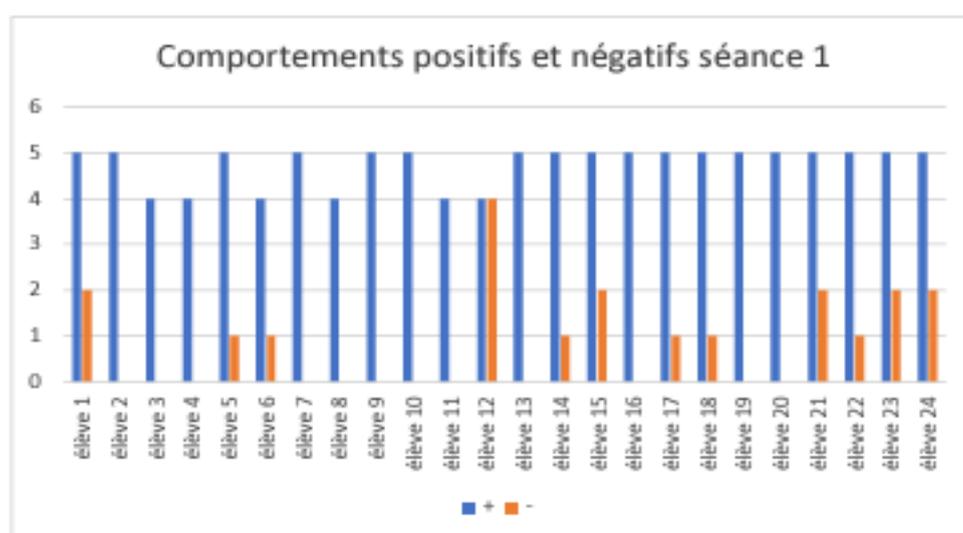
Graphique 6 - Différence entre les réponses à la question 21 des deux questionnaires

Sur les graphiques des questions 14, 16, 18, 19 et 21, les réponses sont souvent les mêmes mais on remarque que, lorsqu'elles diffèrent, c'est essentiellement car les élèves ont répondu plus positivement au premier questionnaire.

## 2- Grilles d'observations

J'ai relevé les informations de mes grilles d'observations remplies (voir Annexe 9) et j'ai créé des histogrammes qui représentent le nombre de comportements positifs et négatifs en fonction des élèves. Lorsque l'on parle de comportements positifs, il y a par exemple la participation, la bonne prise de notes, ou le travail effectué. Lorsque l'on parle de comportements négatifs, il y a par exemple, les bavardages, s'il est distrait ou encore s'il ne suit pas les consignes.

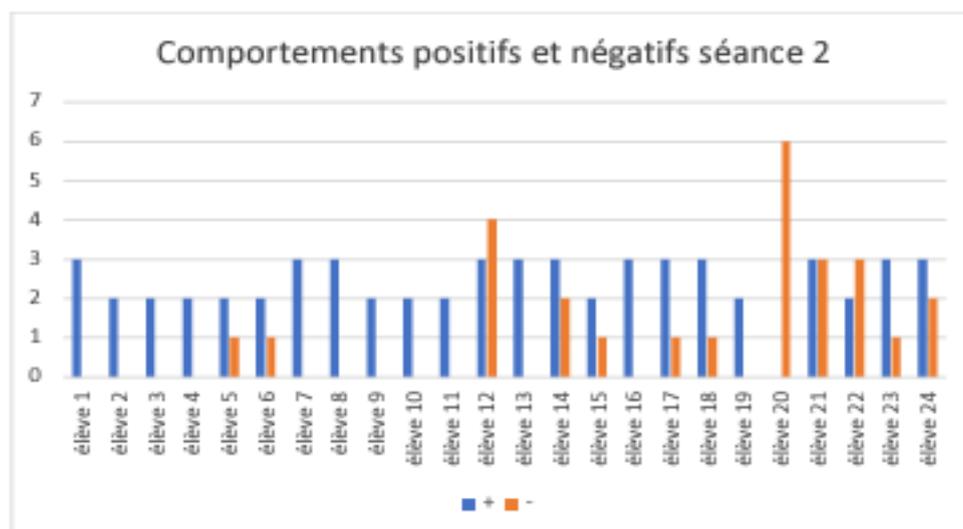
Voici le graphique avec les données de tous les élèves pour la séance 1 (séance de jeux) :



Graphique 7 – Nombre de comportements positifs et négatifs en fonction des élèves pour la séance 1

Sur ce graphique, on peut voir qu'il y a beaucoup de comportements positifs et très peu de négatifs. La plupart des élèves n'ont aucun comportement négatif. Dans le cas contraire, ils ont plus de comportements positifs que négatifs.

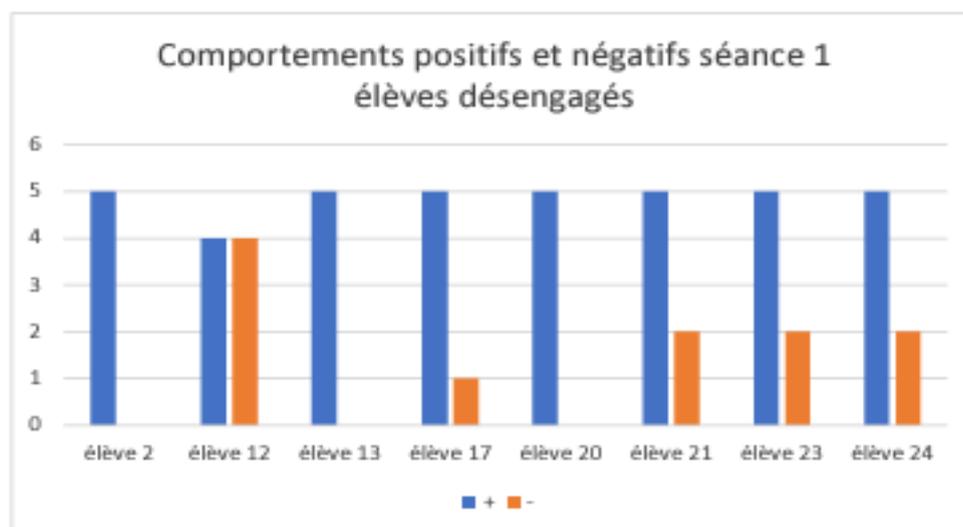
Voici le graphique avec les données de tous les élèves pour la séance 2 (séance d'exercices classiques) :



Graphique 8 – Nombre de comportements positifs et négatifs en fonction des élèves pour la séance 2

Sur ce graphique, on peut également voir qu'il y a beaucoup de comportements positifs. Cependant, il y a un peu plus de comportements négatifs que pour le premier graphique.

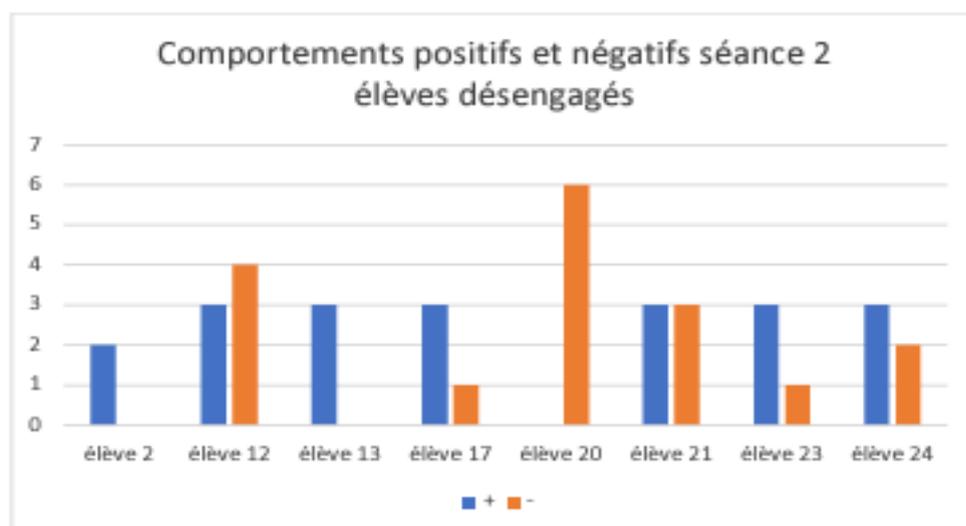
Voici le graphique avec les données des élèves désengagés pour la séance 1 (séance de jeux) :



Graphique 9 – Nombre de comportements positifs et négatifs en fonction des élèves désengagés pour la séance 1

Sur ce graphique, on remarque qu'il y a plus de comportements positifs que négatifs, de la même manière que pour le graphique 7. Il y a cependant un peu plus de comportements négatifs.

Voici le graphique avec les données des élèves désengagés pour la séance 2 (séance d'exercices classiques) :



Graphique 10 – Nombre de comportements positifs et négatifs en fonction des élèves désengagés pour la séance 2

Sur ce graphique, le nombre de comportements positifs et négatifs sont environ égaux. Il y a moins de comportements positifs et plus de comportements négatifs que sur les autres graphiques.

### 3- Différents types d'engagements

#### a) Différents types d'engagement chez tous les élèves

Il existe différents types d'engagement. Il y a l'engagement émotionnel, comportemental et cognitif. Ils sont liés et influencent l'engagement des élèves. J'ai fait la moyenne des réponses des élèves par catégorie de questions.

Par exemple, les questions 4 ; 6 ; 8 ; 12 et 18 portent sur l'engagement cognitif. La moyenne des réponses des élèves à ces questions pour le premier questionnaire est 3,23. Pour le deuxième

questionnaire, la moyenne est plus basse, elle est de 3,11. La différence entre les deux moyennes est de 0,12.

Pour l'engagement comportemental, la moyenne des réponses des élèves est de 4,38 pour le premier questionnaire et de 4,19 sur le deuxième questionnaire. La différence entre les deux moyennes est de 0,19.

Pour l'engagement émotionnel, la moyenne des réponses des élèves est de 4,16 pour le premier questionnaire et de 3,45 sur le deuxième questionnaire. La différence entre les deux moyennes est de 0,71. Cette différence est beaucoup plus élevée que pour les deux autres types d'engagement.

La moyenne la plus haute pour le premier comme pour le deuxième questionnaire est celle de l'engagement comportemental.

#### b) Différents types d'engagement chez les élèves désengagés

Si on regarde les moyennes des trois types d'engagements mais cette fois, seulement pour les élèves désengagés, la moyenne pour l'engagement comportemental est de 3,83 pour le premier questionnaire et de 3,72 pour le deuxième. La différence entre les deux moyennes est de 0,11. Ces moyennes sont plus basses que celles de tous les élèves et la différence entre les moyennes est un peu plus basse mais cela reste sensiblement la même chose.

Pour l'engagement émotionnel, la moyenne des réponses des élèves est de 3,69 pour le premier questionnaire et de 2,81 sur le deuxième questionnaire. Les moyennes sont aussi beaucoup plus faibles que pour les moyennes de tous les élèves. Cependant, la différence entre les deux moyennes est de 0,88, ce qui est plus élevée que pour tous les élèves.

Pour l'engagement cognitif, la moyenne des réponses des élèves est de 2,98 pour le premier questionnaire et de 2,78 sur le deuxième questionnaire, ce qui est comme pour les autres types d'engagement plus faible. La différence entre les deux moyennes est de 0,20, c'est plus élevé que pour les réponses de tous les élèves.

Comme pour les réponses de tous les élèves, la moyenne la plus haute pour le premier comme pour le deuxième questionnaire est celle de l'engagement comportemental et c'est la différence des moyennes de l'engagement émotionnelle qui est la plus élevée.

## VI - Interprétation des données

### 1- Questionnaires

#### a) Comparaison de moyennes, de médianes

La moyenne et la médiane du premier questionnaire sont supérieures à celles du deuxième. Cela signifie que les élèves ont répondu plus positivement au premier questionnaire. Ils sont plus impliqués en moyenne dans la séance de jeux. Pour les élèves désengagés, on remarque la même chose, cependant les moyennes et médianes sont plus basses.

L'écart entre les moyennes du premier et deuxième questionnaire est le même que l'on regarde les résultats pour tous les élèves ou seulement pour ceux désengagés. L'engagement des élèves désengagés apparaît plus faible que celui des autres élèves au départ mais il augmente de la même manière grâce aux jeux. L'impact des jeux serait le même sur tous les élèves, il ne serait pas plus important pour les élèves désengagés.

#### b) Test de comparaison de moyenne sur tous les élèves

Les questionnaires possèdent deux parties, les affirmations de la première sont identiques et celles de la deuxième partie le sont aussi mais l'une porte sur la séance de jeux et l'autre sur les exercices classiques. Par exemple, pour la question 14 dans le questionnaire 1, il y a écrit « Lorsque je fais des jeux en classe je trouve que le temps passe vite » et dans le questionnaire 2 « Lorsque je fais des exercices de révisions je trouve que le temps passe vite ».

Pour les questions de la partie 1, c'est-à-dire pour les questions identiques aux deux questionnaires, les tests n'ont pas relevé de différences significatives. Le fait que pour la partie 1 les élèves aient des réponses similaires indique que leur engagement dans les deux parties du chapitre est le même. Ils ne font pas de différence entre les additions/soustractions ou les multiplications/divisions de fractions.

Pour les questions 14, 16, 18, 19 et 21, on conclut à une différence significative. Ce sont des questions de la partie 2.

Le test réalisé est un test unilatéral, les élèves ont donc répondu plus positivement à ces questions pour le questionnaire 1, c'est-à-dire le questionnaire de la séance de jeux. D'après les tests, on peut conclure que la séance de jeux a eu un impact positif sur l'engagement des élèves de la classe.

#### c) Test de comparaison de moyenne sur les élèves désengagés

Pour les élèves désengagés, les tests ont révélé une différence significative seulement pour les questions 16,19 et 21. Ce sont toujours des questions de la partie 2 mais il y a seulement trois questions. Cela voudrait dire que la séance de jeux a eu un impact positif moins important sur ces élèves. Cependant, les tests de comparaison ont été réalisés avec seulement 8 données, ils sont donc moins précis que les tests avec tous les élèves de la classe. On ne peut pas dire avec certitude que la séance de jeux a eu moins d'impact sur les élèves désengagés que sur toute la classe mais il semblerait en tout cas qu'elle n'a pas eu plus d'impact.

Pour avoir des données plus précises, il serait intéressant de réaliser cette expérience avec plusieurs classes. Cela permettrait d'avoir plus de données, notamment pour les élèves désengagés.

#### d) Graphiques

Sur les graphiques 1 et 2, on remarque que pour les deux questions, les élèves ont en majorité répondu la même chose. Cependant, on peut voir qu'il y a plus d'élèves qui ont répondu de manière plus positive à la question 14 au premier questionnaire qu'au deuxième.

Ce sont les questions de la partie 2 et plus précisément les questions repérées par les tests faits précédemment sur lesquelles on observe une plus grande différence dans les réponses. Les graphiques correspondent aux résultats de nos tests.

Pour les élèves désengagés, la différence est moins importante mais on possède moins de valeurs.

## 2- Grilles d'observations

Concernant les grilles d'observation, on peut voir que les comportements des élèves sont très positifs pendant les deux séances (voir Graphique 3, 4, 5 et 6). Néanmoins, pendant la séance sur les exercices classiques, il y a plus de comportements négatifs. C'est identique avec tous les élèves ou seulement avec les élèves désengagés.

Cependant, les élèves désengagés ont tout de même moins de comportements positifs et plus de comportements négatifs pendant la séance d'exercices classiques. Leur comportement pendant la séance de jeux s'est donc plus amélioré que pour tous les élèves. Cette séance a permis d'augmenter l'engagement de tous les élèves et encore plus celui des élèves désengagés.

De plus, lors de ces deux séances, j'ai pu observer que les élèves étaient plus impliqués. En classe, leurs comportements étaient effectivement différents. Lors de mon passage dans les rangs pour les aider, les élèves me posaient beaucoup de questions et surveillaient de manière appliquée le jeu de leur camarade. Ce n'est pas forcément toujours le cas en classe lorsque par exemple un élève corrige un exercice. Ils ne sont pas toujours aussi attentifs au travail de leurs camarades.

Les élèves m'ont également demandé à plusieurs reprises si nous referions des séances de ce type. Sans que je ne leur demande, ils m'ont dit de manière claire que la séance leur avait plu et qu'ils aimaient travailler en jouant. Cependant, pour la séance de révisions avec des exercices classiques, ils ne m'ont posé aucune question concernant les prochaines séances de ce type et ne m'ont fait aucune remarque.

J'ai remarqué une réelle implication des élèves pour ce type de séance et son contenu.

### 3- Différents types d'engagements

#### a) Différents types d'engagement chez tous les élèves

Concernant les différents types d'engagement, la moyenne la plus haute pour le premier comme pour le deuxième questionnaire est celle de l'engagement comportemental. Avec les grilles d'observations, nous avons constaté que les élèves avaient des comportements plutôt positifs ce qui correspond aussi à mes observations.

L'engagement comportemental est plus élevé pour le premier questionnaire que pour le deuxième. C'est également ce que l'on peut voir sur les grilles d'observations. Cependant, la différence entre les deux moyennes est de 0,19, ce qui n'est pas très élevé. Cela correspond aussi à ce que l'on peut voir sur les graphiques représentant le nombre de comportements positifs et négatifs de tous les élèves. Pour les deux séances, les élèves se comportent majoritairement bien mais ils se comportent mieux pendant la séance de jeux.

La plus grosse différence entre les moyennes au premier et au deuxième questionnaire concerne l'engagement émotionnel, elle est de 0,71. De plus, lors des tests de comparaison de moyenne sur les différentes questions, on remarque que celles pour lesquelles le test avait relevé une différence significative sont les 14, 16, 18, 19 et 21. Sur les cinq questions, quatre portent sur l'engagement émotionnel.

En effet, nous avons pu voir que l'engagement émotionnel est lié aux réactions affectives des élèves en classe envers leurs enseignants, leurs camarades, leurs disciplines scolaires. Les élèves ont apprécié la séance de jeux, et cela se voit dans leurs réponses. Cela correspond également aux retours que les élèves ont pu me faire de manière spontanée pendant la séance ou en venant me voir à la fin du cours.

L'engagement cognitif est le type d'engagement dont les moyennes sont les plus basses. Il est lié à l'investissement de l'élève dans les tâches scolaires. L'élève va utiliser des stratégies d'apprentissage approfondies et personnalisées. Il va chercher à comprendre en profondeur les notions qu'il va apprendre. Il va planifier ses apprentissages. Il porte sur des questions telles que la question 4 « J'étudie cette leçon à la maison même si je n'aurais pas de test sur cette leçon » ou encore la question 6 « j'essaie de regarder des émissions de télévision ou lire des livres sur ce que nous apprenons en classe sur les fractions ». Ce sont des questions auxquelles

seuls les élèves les plus engagés répondront positivement. Il semble logique que ce soit ce type d'engagement qui possède les moyennes les plus basses.

#### b) Différents types d'engagement chez les élèves désengagés

Pour les résultats de comparaison des différents types d'engagements chez les élèves désengagés, on remarque les mêmes résultats que pour tous les élèves. La moyenne la plus haute pour le premier comme pour le deuxième questionnaire est celle de l'engagement comportemental et c'est la différence des moyennes de l'engagement émotionnel qui est la plus élevée.

Pour l'engagement comportemental, cela correspond également aux résultats de la grille d'observation. On remarque, sur les questionnaires ou bien sur les graphiques représentant le nombre de comportements positifs et négatifs des élèves, que le comportement de ces élèves est moins bon que celui de tous les élèves mais qu'il s'améliore de façon similaire. L'engagement comportemental augmente aussi pour les élèves désengagés.

L'engagement émotionnel des élèves lors de la séance d'exercices classiques est plus bas que celui de tous les élèves (2,81 au lieu de 3,45) et c'est la même chose pour la séance de jeux (3,69 au lieu de 4,16). Cependant, la plus grosse différence entre les moyennes au premier et au deuxième questionnaire concerne l'engagement émotionnel, elle est de 0,88. Elle est un peu plus importante que pour les réponses de tous les élèves.

Lors des tests de comparaison de moyenne sur les différentes questions, les questions pour lesquelles le test avait relevé une différence significative sont les questions 16, 19 et 21. Toutes ces questions portent uniquement sur l'engagement émotionnel.

Les élèves désengagés ont particulièrement apprécié la séance de jeux et leur engagement émotionnel a par conséquent, augmenté pendant cette séance.

L'engagement cognitif est le type d'engagement dont les moyennes sont les plus basses. De la même manière que pour les réponses de tous les élèves, ce sont des questions auxquelles seuls les élèves les plus engagés répondront positivement. Il semble logique que ce soit ce type d'engagement qui possède les moyennes les plus basses et qu'elles le soient encore plus pour

les élèves désengagés. Ils ne vont pas utiliser de stratégies d'apprentissage personnalisées ou chercher à comprendre en profondeur une notion.

#### 4- Biais

J'aurais pu obtenir des résultats plus précis si j'avais pu avoir deux classes de 4<sup>ème</sup> et avoir un groupe test et un groupe témoin. Il n'était pas possible pour moi de diviser la classe en deux groupes. Les données des tests n'auraient pas été suffisantes. Pour les élèves désengagés, le nombre de données étaient déjà très faible pour un test de comparaison de moyennes.

Un autre biais de cette expérience est le temps. Entre les deux séances de révision et donc les deux questionnaires, il y a eu plus d'un mois. Les élèves ont pu se familiariser avec les fractions lors de la première séquence et être plus à l'aise pour la deuxième. Cependant, j'ai réalisé la séance de jeux en premier et malgré cela, c'est tout de même cette séance qui ressort plus positivement.

Un autre biais est le fait que je n'ai fait ces questionnaires que sur deux séances. Pour que les données soient plus représentatives, il faudrait reproduire cette expérience sur plusieurs séances. Nous obtiendrions des réponses à plusieurs questionnaires et nous pourrions faire les tests de comparaison sur les moyennes des réponses à tous ces questionnaires. Cependant, les séquences doivent être similaires au niveau de la difficulté et de la notion abordée. Il n'était pas possible de faire correspondre deux autres séquences similaires avec la progression de l'année.

Les élèves avec lesquels je travaille sont tous d'assez bons élèves, aucun élève n'est réellement désengagé en classe. Les élèves représentés dans ce mémoire sont les élèves qui sont les moins engagés dans la classe mais cela reste des élèves de niveau moyen. On peut le remarquer avec les moyennes de leurs réponses aux questionnaires qui sont tout de même assez élevées pour tous les élèves. Il serait intéressant de faire cette expérience avec d'autres classes, d'autres élèves et par conséquent, des élèves qui seraient vraiment désengagés en mathématiques.

## VII - Conclusion

Il est très difficile de définir ce que signifie l'engagement mais nous avons vu que cela avait un impact important dans l'apprentissage des élèves. Ceux qui manquent d'engagement sont souvent en difficulté en classe. Les jeux en mathématiques sont un très bon moyen d'aider les élèves dans leur engagement. Cela leur permet de se concentrer sur une tâche afin d'apprendre mieux par la suite. Les jeux coopératifs leur apprennent à travailler à plusieurs. Ils permettent aussi de s'entraider.

Le but de cette expérience est d'abord d'aider les élèves dans leur apprentissage en classe, de leur montrer que ce n'est pas impossible de comprendre en mathématiques, que tout le monde peut y arriver. Je souhaite également prouver aux élèves qu'être attentif et être actif dans leur apprentissage permet de mieux comprendre, d'apprendre plus facilement et par conséquent d'avoir de meilleurs résultats. On peut faire prendre conscience aux élèves que cela ne sert à rien de passer des heures devant leur cahier pour apprendre. Le premier apprentissage se fait en classe. Lorsqu'ils sont attentifs et engagés, ils apprennent déjà. Je voudrais qu'ils comprennent qu'être engagés en classe aide l'apprentissage que ce soit lors d'une séance de jeux ou bien lors d'une séance classique.

Les élèves sont effectivement plus engagés lors d'une séance de jeux que lors d'une séance d'exercices classiques. Je n'ai pas pu déterminer si l'impact de la séance de jeux était plus important pour les élèves désengagés que pour tous les élèves. Les questionnaires ne montrent pas de réelle différence, néanmoins, les observations sont plus favorables à une plus forte augmentation pour les élèves désengagés. Il serait intéressant de refaire cette expérience sur un plus grand échantillon d'élèves.

En revanche, la séance de jeux a permis d'augmenter l'engagement de tous les élèves. Il est donc intéressant d'inclure des séances de jeux dans sa pratique.

On peut se demander ce qui se passerait si l'on pratiquait les mathématiques uniquement sous forme de séances de jeux. C'est quelque chose que je n'envisage pas dans ma pratique professionnelle. En effet, le jeu a quand même quelques limites, pour certains élèves cela peut les perturber dans leur apprentissage. La classe va être plus bruyante que lors d'un

cours classique. De plus, certaines notions gagnent à être révisées de manière classique. Ce qui fait que les élèves sont plus impliqués est aussi le fait que le jeu est souvent quelque chose de nouveau et d'occasionnel et cela rend le jeu plus attractif. Si nous jouions tous les jours avec nos élèves, ils se lasseraient très certainement aussi des jeux. C'est pour cette raison qu'il est important d'inclure le jeu dans nos séances mais qu'il faut varier les apprentissages et les supports.

En effet, toute personne a besoin d'avoir des activités variées. Il n'est donc pas possible d'apprendre uniquement par le jeu, bien que cela reste un atout majeur dans l'apprentissage des élèves. J'ai pu voir grâce à mes recherches qu'il était important de varier les supports de cours, que ce soit en jouant ou en utilisant par exemple des cours classiques, ce que je ferai dans ma pratique future.

## VIII - Bibliographie

Badiou, A. (2017). *Éloge des mathématiques*. Flammarion.

Bernet, E., (2010). *Engagement affectif, comportemental et cognitif des élèves du primaire dans un contexte pédagogique d'intégration des TIC : Une étude multicas en milieux défavorisés*. (Thèse de doctorat, faculté des sciences de l'éducation, Montréal).

Bernet, E., Karsenti, T., & Roy, N. (2014). Mesure de l'engagement scolaire. Engagement scolaire en milieu défavorisés : traduction et validation exploratoire d'une échelle de mesure. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*.  
[https://www.researchgate.net/publication/266672248\\_Mesure\\_de\\_l'engagement\\_scolaire\\_Engagement\\_scolaire\\_en\\_milieux\\_defavorises\\_traduction\\_et\\_validation\\_exploratoire\\_d'une\\_echelle\\_de\\_mesure](https://www.researchgate.net/publication/266672248_Mesure_de_l'engagement_scolaire_Engagement_scolaire_en_milieux_defavorises_traduction_et_validation_exploratoire_d'une_echelle_de_mesure)

Damon, C., Buchs, C., & Butera, F. (2006). Buts de performance et de maîtrise et interactions sociales entre étudiants : La situation particulière du désaccord avec autrui\*. *Revue française de pédagogie*, 155, 35-44. <https://doi.org/10.4000/rfp.84>

Dehaene, S. (2013). *Les quatre piliers de l'apprentissage, ou ce que nous disent les neurosciences*.  
[http://cpe.ac-dijon.fr/IMG/pdf/les\\_quatre\\_piliers\\_de\\_l\\_apprentissage\\_stanislas\\_dehaene.pdf](http://cpe.ac-dijon.fr/IMG/pdf/les_quatre_piliers_de_l_apprentissage_stanislas_dehaene.pdf)

Eduscol. (2016). *Les mathématiques par le jeu*.  
<https://eduscol.education.fr/document/17209/download>

Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement : Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>

Gallaire, C. (2023). *Motivation, engagement et persévérance scolaire*. <https://creg.ac-versailles.fr/motivation-engagement-et-perseverance-scolaire#:~:text=L%27engagement%20inscrit%20la%20dimension,deuxi%C3%A8me%20pas%20et%20les%20suivants%20%C2%BB>

Leduc, D., Kozanitis, A., & Lepage, I. (2018). L'engagement cognitif en contexte postsecondaire : traduction, adaptation et validation d'une échelle de mesure. *McGill Journal of Education / Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 53(3), Article 3. <https://mje.mcgill.ca/article/view/9483>

Muller, D., Fayant, M. & Lastrego, S. (2011). Chapitre 1 : Évaluation et comparaison sociale. Dans : Fabrizio Butera éd., *L'évaluation, une menace* (pp. 13-23). Paris cedex 14: Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.darno.2011.01.0013>

Réseau Canopé. (s.d.). *Découvrir des jeux—Les jeux coopératifs*. <https://www.reseau-canope.fr/apprendre-par-le-jeu/utiliser-les-jeux-dans-sa-pratique-pedagogique/les-jeux-cooperatifs/decouvrir-des-jeux.html>

Réseau réussite Montréal. (s.d.). *Motivation et engagement*. <https://www.reseautreussitemontreal.ca/dossiers-thematiques/motivation-engagement/>

Richard, J., Trouillot, É., Faradji, D. & Le Borgne, P. (2005). *Mathématiques et jeux au collège*. Hachette.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2018). *Self-Determination Theory : Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. Guilford Publications.

## IX - Annexes

Annexe 1 : Questionnaire de fin de séance de jeux.....	39
Annexe 2 : Questionnaire fin de séance exercices classiques .....	41
Annexe 3 : Règles du jeu .....	43
Annexe 4 : Plateau de jeu .....	44
Annexe 5 : Grille d'observation.....	45
Annexe 6 : Exemple de cartes du jeu .....	46
Annexe 7 : Fiches d'exercices séance d'exercices classiques.....	48
Annexe 8 : Exemple de réponses d'un élève aux questionnaires .....	50
Annexe 9 : Grilles d'observation pour la séance de jeux remplie .....	52
Annexe 10 : Test statistique de comparaison de moyennes .....	54
Annexe 11 : Organisation de la salle .....	55

## Questionnaire fin de séance de jeux

Nom :  
Prénom :

Classe :  
Date :

Partout dans le questionnaire, réponds en entourant le nombre qui correspond le mieux à ce que tu penses vraiment. Il porte uniquement sur le chapitre sur les fractions (partie 1) en mathématiques. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse, toutes les réponses que tu donneras sont bonnes tant qu'elles représentent vraiment ce que tu penses. Ce questionnaire est utilisé uniquement à des fins de recherches, tes réponses ne seront en aucun cas notées.

Pas du tout vrai	Peu vrai	Moyennement vrai	Assez vrai	Très vrai
1	2	3	4	5

## PARTIE 1

1. J'aime aller en cours de mathématiques lorsque nous travaillons sur les fractions.	1	2	3	4	5
2. Je suis attentif(ve) en classe de mathématiques lorsque nous travaillons sur les fractions.	1	2	3	4	5
3. Je suis intéressé(e) par le travail que nous faisons en mathématiques sur les fractions.	1	2	3	4	5
4. J'étudie cette leçon à la maison même si je n'aurai pas de test sur cette leçon.	1	2	3	4	5
5. Je suis enthousiaste par le travail que je fais en classe sur les fractions.	1	2	3	4	5
6. J'essaie de regarder des émissions de télévision ou lire des livres sur ce que nous apprenons en classe sur les fractions.	1	2	3	4	5
7. Lorsque nous travaillons sur les fractions, je me comporte parfois en classe d'une manière qui agace mon enseignante.	1	2	3	4	5
8. Quand je lis et que je ne comprends pas une consigne sur les fractions, je demande à quelqu'un pour en saisir le sens.	1	2	3	4	5
9. Quand je suis en classe de mathématiques sur les fractions, je fais parfois semblant de travailler.	1	2	3	4	5
10. Je trouve le chapitre sur les fractions ennuyant.	1	2	3	4	5
11. Je dérange parfois le déroulement de l'activité qui a lieu en classe de mathématiques pendant le cours sur les fractions.	1	2	3	4	5
12. Si je ne comprends pas ce que je lis sur les fractions je retourne en arrière et essaye de nouveau.	1	2	3	4	5
13. Il m'arrive d'être dans la lune en classe de mathématiques.	1	2	3	4	5

## PARTIE 2

1. Lorsque je fais des jeux en classe je trouve que le temps passe vite.	1	2	3	4	5
2. Quand je suis en train de jouer, je fais semblant de travailler.	1	2	3	4	5
3. Lorsque je fais des jeux en classe, je suis content(e).	1	2	3	4	5
4. Il m'arrive d'être dans la lune quand je suis en train de jouer.	1	2	3	4	5
5. Quand je travaille avec des jeux, je cherche à faire un travail de bonne qualité.	1	2	3	4	5
6. Lorsque j'utilise les jeux en classe pour travailler, je trouve cela amusant.	1	2	3	4	5
7. Je respecte les règles que mon enseignante donne lorsque je travaille avec des jeux.	1	2	3	4	5
8. Je pense que j'aimerais les cours de mathématiques si on utilisait plus souvent les jeux pour travailler.	1	2	3	4	5
9. Quand j'utilise des jeux, j'ai des problèmes de comportement.	1	2	3	4	5

### Légende

-  Engagement émotionnel
-  Engagement comportemental
-  Engagement cognitif

Cet encadré n'apparaîtra pas sur le questionnaire de l'élève ainsi que les couleurs sur le questionnaire.

## Questionnaire fin de séance d'exercices classiques

Nom :  
Prénom :

Classe :  
Date :

Partout dans le questionnaire, réponds en entourant le nombre qui correspond le mieux à ce que tu penses vraiment. Il porte uniquement sur le chapitre sur les fractions (partie 2) en mathématiques. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse, toutes les réponses que tu donneras sont bonnes tant qu'elles représentent vraiment ce que tu penses. Ce questionnaire est utilisé uniquement à des fins de recherches, tes réponses ne seront en aucun cas notées.

Pas du tout vrai	Peu vrai	Moyennement vrai	Assez vrai	Très vrai
1	2	3	4	5

## PARTIE 1

10. J'aime aller en cours de mathématiques lorsque nous travaillons sur les fractions.	1	2	3	4	5
11. Je suis attentif(ve) en classe de mathématiques lorsque nous travaillons sur les fractions.	1	2	3	4	5
12. Je suis intéressé(e) par le travail que nous faisons en mathématiques sur les fractions.	1	2	3	4	5
13. J'étudie cette leçon à la maison même si je n'aurai pas de test sur cette leçon.	1	2	3	4	5
14. Je suis enthousiaste par le travail que je fais en classe sur les fractions.	1	2	3	4	5
15. J'essaie de regarder des émissions de télévision ou lire des livres sur ce que nous apprenons en classe sur les fractions.	1	2	3	4	5
16. Lorsque nous travaillons sur les fractions, je me comporte parfois en classe d'une manière qui agace mon enseignante.	1	2	3	4	5
17. Quand je lis et que je ne comprends pas une consigne sur les fractions, je demande à quelqu'un pour en saisir le sens.	1	2	3	4	5
18. Quand je suis en classe de mathématiques sur les fractions, je fais parfois semblant de travailler.	1	2	3	4	5
19. Je trouve le chapitre sur les fractions ennuyant.	1	2	3	4	5
20. Je dérange parfois le déroulement de l'activité qui a lieu en classe de mathématiques pendant le cours sur les fractions.	1	2	3	4	5
21. Si je ne comprends pas ce que je lis sur les fractions je retourne en arrière et essaye de nouveau.	1	2	3	4	5
22. Il m'arrive d'être dans la lune en classe de mathématiques.	1	2	3	4	5

## PARTIE 2

14. Lorsque je fais des exercices de révision je trouve que le temps passe vite.	1	2	3	4	5
15. Quand je suis en train de faire des exercices de révision, je fais semblant de travailler.	1	2	3	4	5
16. Lorsque je fais des exercices de révision, je suis content(e).	1	2	3	4	5
17. Il m'arrive d'être dans la lune quand je suis en train de exercices de révision.	1	2	3	4	5
18. Quand je travaille avec des exercices de révision, je cherche à faire un travail de bonne qualité.	1	2	3	4	5
19. Lorsque j'utilise les exercices de révision pour travailler, je trouve cela amusant.	1	2	3	4	5
20. Je respecte les règles que mon enseignante donne lorsque je travaille avec des exercices de révision.	1	2	3	4	5
21. Je pense que j'aimerais les cours de mathématiques si on utilisait plus souvent les exercices de révision pour travailler.	1	2	3	4	5
22. Quand j'utilise des exercices de révision, j'ai des problèmes de comportement.	1	2	3	4	5

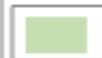
### Légende



Engagement émotionnel



Engagement comportemental



Engagement cognitif

Cet encadré n'apparaîtra pas sur le questionnaire de l'élève ainsi que les couleurs sur le questionnaire.

## Règles du jeu

**Nombre de joueurs** : 4

**Matériel** :

- 1 plateau
- 4 pions (1 pion par joueur)
- 108 cartes (36 cartes par niveau)

**But du jeu** : Être l'équipe à arriver en premier à la case centrale du plateau.

**Déroulement du jeu** :

**Mise en place du plateau** : Placer un pion sur chaque disque de couleur vert et bleu.

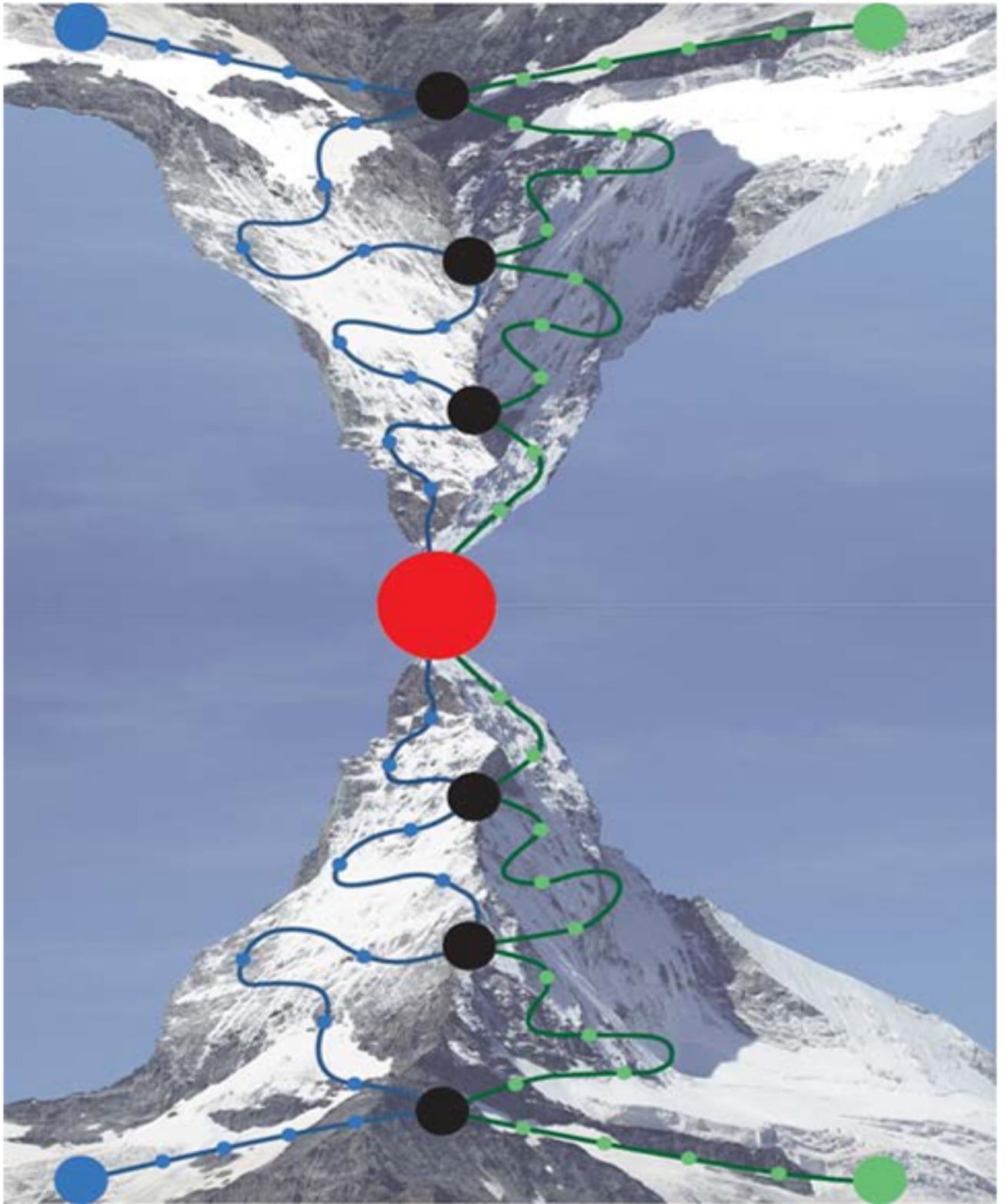
**Début du jeu** : Le plus jeune joueur commence et choisit une carte du niveau qu'il souhaite. Les cartes sont classées par niveaux de difficulté (1 est le niveau le plus facile et 3 est le niveau le plus dur).

Si le joueur trouve la bonne réponse, alors il avance du nombre de cases égale au niveau de difficulté. Par exemple, s'il prend une carte de niveau 1 alors il avancera d'une case, puis c'est au joueur suivant.

Si le joueur échoue, alors il n'avance pas et c'est au joueur suivant.

**Déplacement** : Lorsqu'un joueur d'une équipe arrive à une étape (disque noir), il doit attendre que l'autre joueur soit arrivé à son tour pour continuer d'avancer. Une fois arrivé à l'étape, il peut aider son coéquipier jusqu'à ce qu'il le rejoigne.

## Plateau de jeu



## Grille d'observation

Observations	Élève 1	Élève 2	Élève 3	Élève 4	Élève 5	...
Participation						
Bonne prise de notes						
Effectue le travail						
Aide son coéquipier						
Observe et vérifie le travail des autres élèves						
Demande des précisions						
Est très impliqué						
Encourage son coéquipier						
Bouge						
Regarde ailleurs						
Est distrait						
Bavardages						
Parle très fort						
Rêveur						
Fait autre chose						
Ne suit pas les consignes						
Oublie des consignes						
Abandonne						
Se moque						
S'impatiente						
Ne sait pas répondre						
Ne veut pas participer à l'activité						

## Exemple de cartes du jeu

Les fractions  
sont-elles égales ?

$$\frac{1}{2} \text{ et } \frac{36}{64}$$

Réponse :  $1 \times 64 = 64$  et  
 $2 \times 36 = 72$  donc les fractions ne  
sont pas égales.

Les fractions  
sont-elles égales ?

$$\frac{2}{6} \text{ et } \frac{3}{9}$$

Réponse :  $2 \times 9 = 18$  et  $6 \times 3 = 18$   
donc les fractions sont égales.

Les fractions  
sont-elles égales ?

$$\frac{5}{4} \text{ et } \frac{7}{8}$$

Réponse :  $5 \times 8 = 40$  et  
 $4 \times 7 = 28$  donc les fractions  
ne sont pas égales.

Réduis les fractions au  
même dénominateur

$$\frac{7}{3} \text{ et } \frac{5}{4}$$

Réponse :  $\frac{7}{3} = \frac{7 \times 4}{3 \times 4} = \frac{28}{12}$   
 $\frac{5}{4} = \frac{5 \times 3}{4 \times 3} = \frac{15}{12}$

Réduis les fractions au  
même dénominateur

$$\frac{5}{7} \text{ et } \frac{3}{2}$$

Réponse :  $\frac{5}{7} = \frac{5 \times 2}{7 \times 2} = \frac{10}{14}$   
 $\frac{3}{2} = \frac{3 \times 7}{2 \times 7} = \frac{21}{14}$

Réduis les fractions au  
même dénominateur

$$\frac{3}{4} \text{ et } \frac{11}{25}$$

Réponse :  $\frac{3}{4} = \frac{3 \times 25}{4 \times 25} = \frac{75}{100}$   
 $\frac{11}{25} = \frac{11 \times 4}{25 \times 4} = \frac{44}{100}$

Compare les  
fractions :

$$\frac{4}{3} \text{ et } \frac{5}{6}$$

Réponse :  $\frac{4}{3} = \frac{8}{6} > \frac{5}{6}$

Compare les  
fractions :

$$\frac{2}{7} \text{ et } \frac{-6}{7}$$

Réponse :  $\frac{2}{7} > \frac{-6}{7}$

Compare les  
fractions :

$$\frac{5}{2} \text{ et } \frac{1}{4}$$

Réponse :  $\frac{5}{2} = \frac{10}{4} > \frac{1}{4}$

Compare les fractions :

$$\frac{2}{4} \text{ et } \frac{-5}{4}$$

---

Réponse :  $\frac{2}{4} > \frac{-5}{4}$



Calcule :

$$\frac{28}{13} - \frac{1}{13} =$$

---

Réponse :  $\frac{28}{13} - \frac{1}{13} = \frac{27}{13}$



Calcule :

$$\frac{4}{15} + \frac{6}{30} =$$

---

Réponse :  $\frac{4}{15} + \frac{6}{30} = \frac{8}{15} + \frac{6}{30} = \frac{14}{30} = \frac{7}{15}$



## Fiches d'exercices séance d'exercices classiques

Fiches exercices de révision  
Exercices multiplications de fractions

Niveau 1 : \*  
Niveau 2 : \*\*  
Niveau 3 : \*\*\*

**Exercice 1 : \*** Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$$

$$C = \frac{1}{3} \times \frac{2}{3}$$

$$B = \frac{2}{3} \times \frac{2}{4}$$

$$D = \frac{2}{5} \times \frac{1}{2}$$

**Exercice 2 : \*\*** Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = \frac{5}{3} \times \frac{9}{2}$$

$$C = \frac{1}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{9}{9}$$

$$B = \frac{2}{7} \times \frac{4}{7}$$

$$D = \frac{4}{3} \times \frac{8}{7} \times \frac{2}{5}$$

**Exercice 3 : \*\*** Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = 8 \times \frac{6}{7}$$

$$C = 5 \times \frac{13}{6}$$

$$B = \frac{3}{11} \times 7$$

$$D = \frac{7}{8} \times 10$$

**Exercice 4 : \*\*** Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = \frac{7}{5} \times \frac{3}{4}$$

$$C = \frac{1}{5} \times \frac{8}{7}$$

$$B = \frac{4}{3} \times \frac{7}{4}$$

$$D = \frac{8}{11} \times \frac{8}{11}$$

**Exercice 5 : \*\*\*** Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = \frac{2}{3} \times 8$$

$$C = \frac{2}{-3} \times -\frac{7}{-5}$$

$$B = 7 \times \frac{2}{3}$$

$$D = \frac{3}{8} \times 32$$

**Exercice 6 : \*\*\*** Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = \frac{2}{3} + \frac{-1}{3} \times \frac{5}{2}$$

$$C = \frac{-3}{4} + \frac{1}{8} \times \frac{-5}{3}$$

$$B = \frac{5}{7} - \frac{2}{7} \times \frac{4}{-3}$$

$$D = -\frac{4}{5} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{2}$$

**Exercice 7 : \*\*\*** Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = \frac{8}{17} \times \frac{5}{-3}$$

$$C = \left(-\frac{7}{15}\right) \times (-8) \times \frac{2}{3}$$

$$B = -\frac{13}{5} \times \left(-\frac{2}{11}\right)$$

$$D = -\frac{1}{2} \times \frac{5}{-4} \times -\frac{3}{2}$$

**Exercice 8 : \***

Le chien de Sophie, a 8 jouets. Le chien d'Anaïs possède  $\frac{1}{4}$  des jouets du chien de Sophie. Combien de jouets le chien d'Anaïs possède-t-il de jouets ?

**Exercice 9 : \*\***

$\frac{2}{3}$  des élèves de la classe ont une règle. Parmi ces élèves,  $\frac{1}{3}$  a une règle bleue. Combien d'élèves ont une règle bleue ?

**Exercice 10 : \*\***

René et Rémi ont deux tablettes de chocolat identiques. René a mangé  $\frac{1}{4}$  des  $\frac{2}{3}$  de la première tablette. Rémi a mangé  $\frac{1}{2}$  des  $\frac{1}{3}$  de la deuxième tablette. Lequel des deux a mangé le plus de chocolat ?

**Exercice 11 : \*\***

Dans une boîte de beignets,  $\frac{2}{3}$  des beignets sont recouverts d'un glaçage et la moitié des beignets glacés sont saupoudrés de vermicelles multicolores.

Quelle est la fraction des beignets de la boîte qui sont à la fois recouverts d'un glaçage et saupoudrés de vermicelles ?

**Exercice 12 : \*\*\***

En décembre pour les fêtes, M. Marchand dit avoir vendu les quatre cinquièmes de sa marchandise. En janvier, pendant les soldes, il a encore vendu les trois quarts de ce qu'il restait.

1) Quelle fraction de sa marchandise a-t-il vendu en tout ?

2) La valeur totale de sa marchandise est de 262 000€. Quelle somme représente sa vente globale ?

**Exercice 13 : \*\*\***

Marc et Damien ont décidé de faire un concours de hot dogs. Marc a mangé 12 hot dogs. Damien a mangé les  $\frac{4}{6}$  des hot dogs mangés par Marc. Combien de hot dogs Damien a-t-il mangé ?

Fiches exercices de révision  
**Exercices divisions de fractions**

Niveau 1 : \*  
 Niveau 2 : \*\*  
 Niveau 3 : \*\*\*

**Exercice 1 :** \* Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = \frac{4}{3} : \frac{7}{5} \quad C = \frac{1}{2} : \frac{3}{2}$$

$$B = \frac{5}{8} : \frac{9}{8} \quad D = \frac{1}{2} : \frac{2}{6}$$

**Exercice 2 :** \*\* Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = \frac{8}{-15} : -\frac{4}{5} \quad C = -\frac{3}{50} : (-7)$$

$$B = \frac{9}{10} : (-3) \quad D = -\frac{5}{6} : (-\frac{15}{18})$$

**Exercice 3 :** \*\* Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = -\frac{4}{45} : \frac{16}{15} \quad C = 1 : (-\frac{7}{4})$$

$$B = 12 : \frac{3}{-4} \quad D = \frac{3}{4} : (-\frac{3}{5})$$

**Exercice 4 :** \*\* Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = \frac{11}{2} \quad C = \frac{2}{11}$$

$$B = \frac{2}{-5} \quad D = \frac{-3}{16}$$

**Exercice 5 :** \*\*\* Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = \frac{7}{3} - \frac{4}{3} : \frac{8}{5} \quad C = -\frac{1}{5} : -\frac{5}{6} + \frac{7}{4}$$

$$B = -\frac{4}{9} \times \frac{15}{5} : \frac{7}{3} \quad D = -7 : (\frac{2}{9} - \frac{7}{18})$$

**Exercice 6 :** \*\*\* Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = \frac{2-3}{4+3} \quad C = -\frac{3}{14} - \frac{3}{7} + 2$$

$$B = 2 + \frac{2}{5} - \frac{1}{14}$$

**Exercice 7 :** \*\*\* Calcule et simplifie lorsque cela est possible.

$$A = (\frac{3}{2} + \frac{2}{5})(\frac{5}{4} - \frac{4}{3}) \quad C = \frac{3}{2} + \frac{3}{5} \times \frac{5}{4} - \frac{4}{3}$$

$$B = (\frac{4}{3} - \frac{5}{2}) : (-\frac{2}{3} + \frac{3}{4}) \quad D = \frac{4}{3} - \frac{5}{2} : (-\frac{2}{3}) + \frac{3}{4}$$

**Exercice 8 :** \*

Lilou a 24L de jus d'orange avec lesquels elle veut remplir des bouteilles de  $\frac{3}{4}$  L.

Combien de bouteilles peut-elle remplir ?

**Exercice 9 :** \*\*

Les trois quarts d'un gâteau sont partagés en 9 parts égales. À quelle fraction du gâteau correspond chaque part ?

**Exercice 10 :** \*\*

Nathan a vendu les  $\frac{4}{7}$  de sa récolte de muguet pour 280€. Combien lui aurait rapporté la vente de la totalité de sa récolte ?

**Exercice 11 :** \*\*

Léo achète des partitions pour guitare. Il dépense le tiers de son argent de poche sur internet et le quart à la Flûte de Pan. Il lui reste alors 24,20€.

- Quelle fraction de son argent de poche Léo a-t-il dépensé ?
- Quelle somme avait-il avant ses achats ?

**Exercice 12 :** \*\*\*

Samuel achète un scooter. Le vendeur lui propose de payer un dixième du prix à la commande ; la moitié à la livraison et le reste en 6 mensualités égales.

- Quelle fraction du prix du scooter est payée à chaque mensualité ? (On exprimera cette fraction sous la forme la plus simple possible)
- Le scooter coûte 1200€. Quelle est le montant d'une mensualité ?

**Exercice 13 :** \*\*\*

Marion fait du shopping. Elle a dépensé les  $\frac{3}{10}$  de son argent pour l'achat d'une robe et le tiers du reste pour l'achat d'un jean qui a coûté 30€. De combien d'argent Marion disposait-elle ?

## Exemple de réponses d'un élève aux questionnaires

## Questionnaire 1

Numéro : 10

Date : 17/11/23

Partout dans le questionnaire, réponds en entourant le nombre qui correspond le mieux à ce que tu penses vraiment. Il porte uniquement sur le chapitre sur les fractions (partie 1) en mathématiques. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse, toutes les réponses que tu donneras sont bonnes tant qu'elles représentent vraiment ce que tu penses. Ce questionnaire est utilisé uniquement à des fins de recherches, tes réponses ne seront en aucun cas notées.

Pas du tout vrai	Peu vrai	Moyennement vrai	Assez vrai	Très vrai
1	2	3	4	5

## PARTIE 1

1. J'aime aller en cours de mathématiques lorsque nous travaillons sur les fractions.	1	2	3	4	5
2. Je suis attentif(ve) en classe de mathématiques lorsque nous travaillons sur les fractions.	1	2	3	4	5
3. Je suis intéressé(e) par le travail que nous faisons en mathématiques sur les fractions.	1	2	3	4	5
4. J'étudie cette leçon à la maison même si je n'aurai pas de test sur cette leçon.	1	2	3	4	5
5. Je suis enthousiaste par le travail que je fais en classe sur les fractions.	1	2	3	4	5
6. J'essaye de regarder des émissions de télévision ou lire des livres sur ce que nous apprenons en classe sur les fractions.	1	2	3	4	5
7. Lorsque nous travaillons sur les fractions, je me comporte parfois en classe d'une manière qui agace mon enseignante.	1	2	3	4	5
8. Quand je lis et que je ne comprends pas une consigne sur les fractions, je demande à quelqu'un pour en saisir le sens.	1	2	3	4	5
9. Quand je suis en classe de mathématiques sur les fractions, je fais parfois semblant de travailler.	1	2	3	4	5
10. Je trouve le chapitre sur les fractions ennuyant.	1	2	3	4	5
11. Je dérange parfois le déroulement de l'activité qui a lieu en classe de mathématiques pendant le cours sur les fractions.	1	2	3	4	5
12. Si je ne comprends pas ce que je lis sur les fractions je retourne en arrière et essaye de nouveau.	1	2	3	4	5
13. Il m'arrive d'être dans la lune en classe de mathématiques.	1	2	3	4	5

PARTIE 2

14. Lorsque je fais des jeux en classe je trouve que le temps passe vite.	1	2	3	4	5
15. Quand je suis en train de jouer, je fais semblant de travailler.	1	2	3	4	5
16. Lorsque je fais des jeux en classe, je suis content(e).	1	2	3	4	5
17. Il m'arrive d'être dans la lune quand je suis en train de jouer.	1	2	3	4	5
18. Quand je travaille avec des jeux, je cherche à faire un travail de bonne qualité.	1	2	3	4	5
19. Lorsque j'utilise les jeux en classe pour travailler, je trouve cela amusant.	1	2	3	4	5
20. Je respecte les règles que mon enseignante donne lorsque je travaille avec des jeux.	1	2	3	4	5
21. Je pense que j'aimerais les cours de mathématiques si on utilisait plus souvent les jeux pour travailler.	1	2	3	4	5
22. Quand j'utilise des jeux, j'ai des problèmes de comportement.	1	2	3	4	5

## Grilles d'observation pour la séance de jeux remplie

Grille d'observation séance 1 (1)

Observations	Table 1				Table 2				Table 3			
	Élève 1	Élève 2	Élève 3	Élève 4	Élève 5	Élève 6	Élève 7	Élève 8	Élève 9	Élève 10	Élève 11	Élève 12
Participation	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bonne prise de notes		x			x		x		x	x		
Effectue le travail	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Aide son coéquipier	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Observe et vérifie le travail des autres élèves	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Demande des précisions												
Est très impliqué	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Encourage son coéquipier												
Bouge												x
Regarde ailleurs	x											x
Est distrait												x
Bavardages												x
Parle très fort	x				x	x						x
Rêveur												
Fait autre chose												
Ne suit pas les consignes												
Oublie des consignes												
Abandonne												
Se moque												
S'impatiente												
Ne sait pas répondre												
Ne veut pas participer à l'activité												

Grille d'observation séance 1 (2)

Observations	Table 4				Table 5				Table 6			
	Élève 13	Élève 14	Élève 15	Élève 16	Élève 17	Élève 18	Élève 19	Élève 20	Élève 21	Élève 22	Élève 23	Élève 24
Participation	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bonne prise de notes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Effectue le travail	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Aide son coéquipier	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Observe et vérifie le travail des autres élèves	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Demande des précisions												
Est très impliqué	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Encourage son coéquipier												
Bouge												
Regarde ailleurs												
Est distrait			x									
Bavardages		x										
Parle très fort			x		x	x			x			
Rêveur												
Fait autre chose												
Ne suit pas les consignes												
Oublie des consignes												
Abandonne											x	x
Se moque												
S'impatiente												
Ne sait pas répondre									x	x	x	x
Ne veut pas participer à l'activité												

Grille d'observation séance 2 (1)

Observations	Élève 1	Élève 2	Élève 3	Élève 4	Élève 5	Élève 6	Élève 7	Élève 8	Élève 9	Élève 10	Élève 11	Élève 12
Participation	x	x					x	x				x
Bonne prise de notes	X		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Effectue le travail	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Aide son coéquipier												
Observe et vérifie le travail des autres élèves												
Demande des précisions												
Est très impliqué												
Encourage son coéquipier												
Bouge												x
Regarde ailleurs						x						x
Est distrait												x
Bavardages												x
Parle très fort												
Rêveur												
Fait autre chose												
Ne suit pas les consignes												
Oublie des consignes												
Abandonne												
Se moque												
S'impatiente					x							
Ne sait pas répondre												
Ne veut pas participer à l'activité												

Grille d'observation séance 2 (2)

Observations	Élève 13	Élève 14	Élève 15	Élève 16	Élève 17	Élève 18	Élève 19	Élève 20	Élève 21	Élève 22	Élève 23	Élève 24
Participation	x	x		x	x				x		x	x
Bonne prise de notes	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
Effectue le travail	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
Aide son coéquipier												
Observe et vérifie le travail des autres élèves												
Demande des précisions												
Est très impliqué												
Encourage son coéquipier												
Bouge								x	x	x		
Regarde ailleurs		x						x		x		
Est distrait			x		x			x	x	x	x	
Bavardages		x							x			
Parle très fort												
Rêveur												
Fait autre chose												
Ne suit pas les consignes								x				
Oublie des consignes								x				
Abandonne						x						x
Se moque												
S'impatiente												
Ne sait pas répondre												x
Ne veut pas participer à l'activité								x				

## Test statistique de comparaison de moyennes : exemple question 1

1) Statistique et sa loi sous  $H_0$  $X_1$  : réponse à la question lors du premier questionnaire $X_2$  : réponse à la question lors du deuxième questionnaireOn pose  $D = X_2 - X_1$  et  $\mu_D = \mathbb{E}(D)$ 

Les hypothèses deviennent :

$$H_0 : \mu_D = 0$$

$$H_0 : \mu_D < 0$$

Si  $D$  suit une loi normale, la statistique sous  $H_0$  est :

$$T = \sqrt{n-1} \frac{\bar{D}}{s_D} \sim St(23 \text{ ddl})$$

Qui suit une loi de Student à  $n - 1$  ddl, c'est-à-dire 23 ddl2) Région critique

$$K_{5\%} = \{T < -1,71394\}$$

3) Décision

$$T^e = \sqrt{23} \times \frac{0,0833}{1,0374}$$

$$T^e = 0,3852$$

$$T^e \notin K_{5\%}$$

Donc on ne rejette pas  $H_0$ .

Il n'y a donc pas de différence significative entre les réponses aux deux questionnaires.

Organisation de la salle

