

Université de Bourgogne – INSPE de Dijon
Master MEEF 2nd degré – Mathématiques
Master 2 – UE3 Ec2 Recherche et mémoire

Par
Mélinda DA CRUZ

L'engagement des élèves en mathématiques
Quelles pratiques pédagogiques peuvent être
favorables à un bon engagement des étudiants en
cours de mathématiques ?



Sous la direction de Madame Amélie DUGUET

Déclaration 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 in black ink, consisting of several overlapping loops and strokes, positioned below the 'Signature :' label.

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier sincèrement ma tutrice, Amélie DUGUET, pour avoir accepté de me suivre tout au long de la réalisation de mon mémoire. Sans son soutien précieux, et sa grande patience, cet écrit n'aurait pas pu être mené à terme. De plus, sa présence à chaque moment de doute ou de manque de motivation m'a profondément aidé. Ses nombreux conseils et sa culture quant à mon sujet d'étude ont été d'une grande richesse pour rédiger mon mémoire. Grâce à sa bienveillance et son exigence, je suis aujourd'hui l'auteure d'un travail dont je suis fière.

Puis, je souhaite remercier mes deux tuteurs que j'ai pu rencontrer tout au long de ma formation d'enseignante. Yonnel LOUET, professeur de mathématiques au Collège Le Parc à Dijon (21), qui m'a apporté de nombreuses connaissances sur ce merveilleux métier d'enseignant de mathématiques. Je n'oublierai jamais la gentillesse dont il avait fait preuve envers moi ainsi que l'accueil qu'il m'a offert dans mon tout premier établissement de travail et plus particulièrement, dans sa classe. Il a toujours été, et est encore aujourd'hui, une personne sur laquelle je peux compter. Jérôme ANTONA, professeur de mathématiques au Collège André Malraux à Dijon (21), qui m'a épaulé dans la prise en charge de ma première classe et qui m'a soutenu dans la rédaction de mon mémoire et dans la préparation de mon concours. Je lui suis grandement reconnaissante de m'avoir fourni cet accompagnement.

Aussi, je tiens à remercier mon compagnon, sans qui il aurait été encore plus compliqué de traverser cette année difficile. Il a su m'apporter l'aide et le soutien quotidien nécessaire afin de conclure cet écrit dans les meilleures conditions possibles. Pour tout, merci.

Pour finir, je voudrais profondément remercier mes parents et ma petite sœur, sans qui, je n'aurais pas mené à terme mes études aujourd'hui. Le soutien inconditionnel qu'ils m'ont apporté durant la rédaction de ce mémoire, et plus généralement depuis le début de mes études en 2018, m'a permis de ne jamais baisser les bras face à tous les moments de doutes et de difficultés. Comme vous le savez déjà, ma plus grande fierté réside dans la vôtre envers moi.

Merci, à vous tous, merci de m'avoir permis de mener à bien ce riche et merveilleux parcours.

Sommaire

| | |
|---|----|
| 0) Introduction | 5 |
| I) L'engagement : éléments conceptuels | 7 |
| 1. Définitions | 7 |
| 2. Différentes dimensions de l'engagement | 7 |
| 3. Focus sur l'engagement cognitif | 9 |
| A. Définition..... | 9 |
| B. Les dimensions de l'engagement cognitif..... | 9 |
| II) Les pratiques pédagogiques | 11 |
| 1. Définitions | 11 |
| 2. Les pratiques pédagogiques : un concept multidimensionnel | 12 |
| 3. Les pratiques pédagogiques ludiques : éléments de compréhension..... | 13 |
| A. Mieux comprendre les pratiques pédagogiques ludiques | 13 |
| B. Enjeux pour les apprentissages..... | 14 |
| III) Problématique | 16 |
| 1. Rappel du contexte | 16 |
| 2. Questions et objectifs | 16 |
| 3. Hypothèses | 16 |
| IV) Protocole | 17 |
| 1. Le questionnaire | 17 |
| 2. Les séances du groupe test | 19 |
| V) Résultats | 22 |
| 1. Ressenti des élèves en cours de mathématiques..... | 22 |
| 2. Étude de l'engagement cognitif des élèves..... | 24 |
| 3. Pratiques pédagogiques ludiques..... | 27 |
| VI) Discussion des résultats | 29 |
| VII) Apports réflexifs pour le professeur de mathématiques | 30 |
| VIII) Conclusion | 32 |
| IX) Bibliographie | 33 |
| X) Annexes | 35 |
| 1. Annexe A..... | 35 |
| 2. Annexe B..... | 39 |
| 3. Annexe C..... | 43 |
| 4. Annexe D..... | 44 |

0) Introduction

Le niveau de mathématiques des élèves français montre, depuis de nombreuses années, une chute notable de leurs compétences dans ce domaine. En témoignent notamment le rapport Villani-Torossian (2018), selon lequel le nombre bien trop important d'élèves en grande difficulté persiste. On constate par ailleurs une diminution régulière du nombre d'élèves excellents depuis plus de 40 ans, quel que soit l'outil d'évaluation mobilisé (Timss, Cedre ou Pisa*). En effet, selon une l'étude *Timss Advanced 2015* relatée dans le rapport sur *La place des mathématiques dans la voie générale du lycée d'enseignement général et technologique*, 15% des élèves français testés atteignaient le niveau avancé en mathématiques en 1995 contre 1% en 2015 tandis que 64% des élèves français atteignaient au moins le niveau élevé en 1995, contre 11% en 2015. Certes, de tels résultats sont à considérer avec précautions, notamment pour des questions d'ordre méthodologique. Néanmoins, cette baisse de niveau pose question, notamment concernant le rôle que peuvent jouer les pratiques pédagogiques des enseignants de mathématiques sur les apprentissages de leurs élèves dans le domaine.

Pour remédier à ce problème de niveau des élèves en mathématiques, Pap Ndiaye, ancien ministre de l'éducation, encourage fortement la création de clubs basés sur des activités ludiques, qui sont accessibles à tous les élèves (note de service du 10 janvier 2023 sur la « *Place des mathématiques de l'école au lycée* »). Il suppose alors que les élèves pourront clairement s'investir davantage dans leurs apprentissages si les pratiques pédagogiques employées par leurs professeurs sont plus attractives et efficaces. En 2017, Jean-Michel Blanquer avait également proposé une mission visant à déterminer les forces et les faiblesses ainsi que les points de blocage et les leviers essentiels sur l'étude des mathématiques. Un rapport, écrit par Cédric Villani et Charles Torossian, est alors remis le 12 février 2018 au ministre de l'éducation nationale et propose « *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques* ». Cet écrit met en évidence la nécessité de formuler des méthodes concrètes afin de contrebalancer cette baisse de niveau nationale en mathématiques qui devient alors une préoccupation gouvernementale.

Au regard de ces éléments, nous avons fait le choix de nous pencher sur l'engagement des élèves en cours de mathématiques : comment l'enseignant peut-il, au travers de ses pratiques pédagogiques, renforcer cet engagement ?

* *Timss : Trends in Mathematics and Science Study*

Cedre : Cycle des Évaluations Disciplinaire Réalisées sur Échantillons

Pisa : Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves

Pour répondre à ce questionnaire, nous effectuerons d'abord une revue de la littérature des travaux produits sur le thème de l'engagement d'une part, et des pratiques pédagogiques d'une autre part. Cela nous amènera à élaborer une problématique et des hypothèses. Puis, après avoir présenté le protocole pour lequel nous avons opté dans ce mémoire, nous exposerons les principaux résultats de ce travail. Ces derniers seront enfin discutés au regard de la littérature scientifique produite en lien avec le sujet et de leurs apports pour la pratique professionnelle de l'enseignant de mathématiques.

I) L'engagement : éléments conceptuels

1. Définitions

L'engagement est une notion qui est à distinguer de la motivation (Appleton et al, 2006) bien qu'elles semblent intimement liées. En effet, la motivation est une intention tandis que l'engagement est ancré dans l'action (Christenson et al., 2012 ; Lawson et Lawson, 2013). C'est pourquoi le Conseil Supérieur de l'Éducation au Québec (2008), fait apparaître deux côtés de l'engagement ; un premier associé à la volonté et le second à l'action.

Cependant, selon Parent (2017), sans motivation, l'engagement ne pourrait pas toujours être mené à bien. Effectivement, un étudiant peut être motivé sans nécessairement être engagé dans la tâche qu'il faut accomplir. De plus, selon Kluger et Koslowsky (1998), il se définit sur la base d'un modèle d'investissement qui serait l'intention de persister dans une perspective à long terme et par un sentiment d'attachement vers l'objet d'engagement. Ce sont respectivement les éléments comportementaux et attitudeux. On peut souligner la différence entre l'état engagé et l'état d'aliénation (Case, 2007). Cet auteur oppose un sentiment de connexion, et d'appartenance à l'égard du milieu scolaire définissant l'engagement à un sentiment d'isolement.

De plus, d'après Lamborn, Newmann et Wehlage (1992), l'investissement psychologique et l'effort d'un étudiant orienté vers un apprentissage seraient des constituants essentiels de l'engagement. Effectivement, les moyens qu'emploient les étudiants dans la planification, leur participation à diverses activités et l'autoévaluation de leurs apprentissages sont de bons indicateurs de leur engagement (Belanger et al., 2005).

Nous terminerons cette partie en définissant l'engagement comme « *un concept multidimensionnel, polysémique et envisagé comme un système complexe comprenant un ensemble de facteurs interdépendants, internes et externes à l'étudiant* » (Kozanitis et al., 2018).

Ces différentes définitions permettent de constater différentes formes et types d'engagement. C'est pourquoi nous allons maintenant nous pencher sur les différentes dimensions de l'engagement.

2. Différentes dimensions de l'engagement

De nombreuses études ont permis de démontrer qu'il existe de nombreuses dimensions de l'engagement.

Tout d'abord, certains auteurs, considérant l'engagement comme un processus psychosocial multidimensionnel, le définissent selon trois dimensions (Fredericks et al., 2004). La première est une approche comportementale associée aux efforts et à la persévérance de l'étudiant ainsi qu'à sa capacité d'attention et de participation aux cours. La deuxième est une dimension émotionnelle liée aux réactions affectives des élèves face aux activités et travaux proposés ou encore face à leurs enseignants ou leurs pairs. Pour finir, la dimension cognitive définit l'investissement psychologique de l'étudiant mais aussi sa volonté de déployer les efforts nécessaires pour maîtriser des contenus complexes. Dans ce cadre, nous prêtons attention aux stratégies d'apprentissages mises en œuvre.

Toutefois, selon Appleton et al. (2006), l'engagement disposerait d'une quatrième dimension. En plus de l'engagement comportemental et cognitif, des dimensions scolaires et psychologiques s'ajoutent. La première est associée au temps dédié aux tâches et devoirs tandis que la seconde décrit le sentiment d'appartenance, la qualité des relations avec les pairs et les enseignants.

Comme évoqué précédemment, le CSE (2008) associe l'engagement à la volonté, elle-même associée à la dimension affective, et à l'action, liée aux dimensions cognitive et socio-relationnelles de l'engagement. Premièrement, la composante affective définit selon eux la motivation scolaire, les systèmes de conception et de perceptions (attributionnelles, de soi, de la tâche) ainsi que les buts d'apprentissage. Deuxièmement, le côté cognitif est représentatif du comportement à l'égard du savoir, de la participation et persistance dans la réalisation de la tâche mais aussi de l'utilisation de stratégies de gestion, cognitives, et métacognitives alors que la dimension socio-relationnelle décrit le comportement à l'égard de l'environnement, les relations entretenus avec les pairs et enseignants de même que la participation à la vie du collège.

Cependant, il est important de souligner que ces trois composantes sont fortement influencées par l'interaction entre le contexte d'apprentissage et son apprenant (Fredericks et al., 2004). Effectivement, il est dans l'intérêt des enseignants de réussir à créer un environnement d'apprentissage tendant à activer au maximum l'engagement des étudiants.

Dans le cadre de ce mémoire, nous rappelons que l'objectif est d'essayer de trouver comment palier à un désintérêt des étudiants pour les mathématiques ; c'est pour cela que nous nous pencherons plus spécifiquement sur la dimension cognitive de l'engagement afin de comprendre les mécanismes d'investissement de l'élève dans son apprentissage.

3. Focus sur l'engagement cognitif

A. Définition

Comme nous l'avons explicité dans le paragraphe précédent, l'engagement cognitif réfère au comportement, à l'attitude de l'apprenant face au savoir. Selon Loisier (2011), il peut se traduire comme le temps passé dans l'approfondissement des activités d'apprentissage mais aussi dans la persévérance de l'élève. Il implique donc la volonté de fournir des efforts. Cette dimension cognitive peut également se définir par le degré d'investissement intellectuel, d'efforts fournis à travers l'utilisation de stratégies cognitives et métacognitives par un étudiant en cours d'apprentissage (Greene, 2015). Ce type d'engagement est alors décrit par trois moments ; la décision de s'engager, l'intensité de l'engagement puis la persistance dans le travail.

De plus, d'après Dinsmore et Alexander (2012), un faible engagement cognitif est représentatif d'un apprentissage en surface dans le but de performer alors que dans le cas contraire, il est corrélé à un désir de maîtrise. Nous pouvons voir ces deux représentations comme deux modes ; l'engagement cognitif en surface, ou celui en profondeur (Greene, 2015 ; Miller et al., 1996).

D'après le Conseil Supérieur de l'Éducation (2008), l'engagement cognitif est également représentatif de la responsabilité d'un élève envers la réussite de son parcours d'étude et donc, par conséquent, de la qualité et de la quantité du travail qu'il consacre à ses apprentissages.

Ainsi, nous pouvons résumer ces définitions en décrivant l'engagement cognitif comme étant un objet composé de quatre dimensions (Kozanitis et al., 2018) :

- Les stratégies utilisées dans l'apprentissage (en surface ou en profondeur),
- Les habiletés d'autorégulation cognitive,
- Le temps et les efforts déployés par l'étudiant dans son apprentissage (persévérance),
- La situation précisant son contexte d'apprentissage.

Désormais, intéressons-nous aux dimensions de l'engagement cognitif.

B. Les dimensions de l'engagement cognitif

Dans un premier temps, intéressons-nous à l'apprentissage dit « de surface » ou « de profondeur ».

L'apprentissage en surface correspond à l'utilisation intentionnelle d'actions cognitives relevant de la reproduction mécanique (Greene, 2015). Ces pratiques, telles que la mémorisation ou la répétition, ne sont pas représentatives d'une compréhension significative et profonde des contenus de l'apprentissage. Selon Baeten et al. (2010), ces méthodes sont exploitées dans un but de performance à court terme afin de répondre à des exigences (comme avoir une bonne note) plutôt que de réellement s'approprier des connaissances.

Dans le cas contraire, l'engagement cognitif en profondeur s'appuie sur la volonté de développer une habileté ou bien d'assurer l'acquisition de compétences nouvelles en utilisant des processus d'apprentissages adaptés (Barbeau, 1993 ; Barbeau et al., 1997 ; Provencher, 2001 ; St-Pierre, 1991). En effet, dans ce cas, les étudiants mettent en place des stratégies d'apprentissage plus complexes qui visent à créer du lien avec des compétences acquises antérieurement afin de construire des liens entre anciennes et nouvelles compétences ou bien entre les nouvelles entre elles. Ainsi, la construction de nouveaux réseaux de compétences plus complexes permet une représentation mentale riche et plus complète des apprentissages (Greene, 2015). Selon Baeten et al. (2010) également, ces méthodes sont exploitées dans un but de maîtrise, sur le long terme dans ce cas, afin de répondre à un désir de l'étudiant personnellement impliqué dans la compréhension de ses apprentissages.

Dans un second temps, observons la dimension d'autorégulation de l'engagement cognitif.

Inspiré par les travaux de Zimmermann et Martinez-Pons (1988, 1990), Greene (2015) définit plusieurs items comme échelle de mesure de l'autorégulation. Par exemple, l'utilisation de stratégies métacognitives, la mobilisation de méthodes multiples ou une adaptation systématique des efforts dans les apprentissages permettent une meilleure atteinte des objectifs pour les élèves qui en font usage. Greene définit alors l'autorégulation comme « *un processus qui vise à atteindre un but et qui implique des sous-processus liés à l'établissement de but, la planification, le suivi de l'apprentissage et l'autoréflexion et une réaction* ». D'après Fréchette (2008), Zimmerman et Labuhn (2012), la métacognition, la motivation et la participation active à son processus d'apprentissage sont les trois caractéristiques des habiletés d'autorégulation. Elles peuvent toutes être influencées et développées ; grâce aux processus utilisés par les enseignants dans leurs pratiques pédagogiques. Effectivement, la mise en place d'un processus de rétroaction continue avec les élèves influencera leur engagement cognitif en les encourageant à déployer des efforts nécessaires et adaptés avec assiduité.

Dans un troisième temps, nous nous penchons sur la persévérance d'un élève vis-à-vis de ses apprentissages.

La persévérance, ou persistance, est majoritairement définie comme l'engagement d'un élève sur le long terme (Kuh et al., 2006) ou des efforts qu'il met en action pour réussir (Bourdon et al., 2007). Pour l'analyser, nous pouvons surtout regarder le volume horaire fourni par un élève pour ses apprentissages mais également sa façon d'appréhender les contraintes ou les obstacles auquel il fait face pendant ce temps. La définition donnée par Frederick et McColsey (2012) ainsi que Viau (2009) représentait déjà tout à fait cette notion de capacité à l'effort, en effet ils jugent que « *la volonté, de même que la prévenance, pour fournir les efforts afin d'intégrer des notions complexes* » font partie intégrante de cette dimension.

Pour finir, nous détaillerons la dimension situationnelle de l'engagement cognitif.

Rotgans et Schmidt (2011) considèrent une facette situationnelle de l'engagement. Pendant l'exécution de la tâche, elle représente la façon dont l'élève juge sa persévérance ainsi que la reconnaissance de ses efforts. Effectivement, un apprentissage se déroule suivant des règles, un contexte et des paramètres bien précis dont on ne peut faire abstraction. Radovan et Makovec (2015) précisent que le déroulement des cours, les relations humaines, les croyances personnelles sur les contenus de l'enseignement, etc. jouent sur l'engagement cognitif de l'élève. Ainsi, cette dimension met en avant la propre perception de l'élève sur son engagement et sur sa persévérance dans l'exécution des tâches mais aussi sur son absorption dans la réalisation de l'activité tout en tenant compte de ses paramètres.

Des travaux, comme ceux de Corno et Mandinach (1983), montrent que le niveau d'enseignement cognitif d'un apprenant peut être impacté par les pratiques pédagogiques déployées par les enseignants. C'est pourquoi, nous décidons de nous pencher maintenant sur l'étude des pratiques pédagogiques, et plus spécifiquement des pratiques qualifiées de « ludiques » dans la littérature.

II) Les pratiques pédagogiques

1. Définitions

Dans un premier temps, définissons la notion de pédagogie qui fait l'objet d'une multitude de définitions en raison de sa complexité. En effet, Ryanal et Rieunier (2005) l'associent à « *toute activité déployée par une personne pour développer des apprentissages précis chez autrui* ». Morandi et La Borderie (2006) précisent cette définition en indiquant que

l'objet de la pédagogie n'est ni l'enseignant, ni le savoir, ni l'élève mais l'activité les réunissant. Ainsi, nous pouvons justifier la différence entre la pédagogie et la didactique ; cette dernière consistant à transformer un savoir « savant » afin de l'enseigner tandis que la pédagogie concerne les moyens utilisés pour transmettre ce même savoir (Duguet, 2014).

La notion de pratique pédagogique, quant à elle, s'est vu attribuer de nombreuses définitions par les chercheurs. En effet, Ansart (1999) la définit comme étant tout « *comportement ou activité sociale envisagés dans la manière dont ils sont exercés de façon habituelle par une personne ou un groupe* ». Cette description suggère donc l'idée d'une activité ou d'un comportement constant. Contrairement à cette définition, nous pouvons associer les pratiques pédagogiques à l'objectif d'être spontané dans sa pratique. C'est Perrenoud (1994) qui les décrit ainsi comme « *une succession de microdécisions de tous ordres* ». De même, Altet (2003) juge qu'une pratique pédagogique « *se construit en situation à partir de microdécisions, d'approximations bricolées et d'ajustements* ».

Toutefois, certains travaux montrent que ces deux qualifications ne sont en réalité pas véritablement opposées. Effectivement, Bru (2006) affirme que les pratiques pédagogiques sont des méthodes adoptées par un professeur afin de faire acquérir des compétences à ses élèves. Elles orientent alors le choix de la pratique mais ne les déterminent pas entièrement. Puis, il complète cette définition en ajoutant que « *la pratique ne suit pas toujours un chemin banalisé* ».

Ces définitions nous amènent à étudier les différentes approches des pratiques pédagogiques comme concept multidimensionnel.

2. Les pratiques pédagogiques : un concept multidimensionnel

Pour préciser l'étude des pratiques pédagogiques, il est nécessaire de remarquer qu'elles sont liées à de nombreuses dimensions. En effet, selon la définition des pratiques pédagogique de Bru (2006), elles consistent à la mise en place « *d'un certain nombre de conditions cognitives, matérielles, relationnelles, temporelles auxquelles les élèves sont confrontés* ». Cette définition met en évidence ce concept multidimensionnel.

Tout d'abord, les conditions cognitives que met en place l'enseignant à travers sa façon de transmettre son cours sont une première dimension (Bru, 2006). Effectivement, la clarté du cours (supports utilisés, dictée, lecture de feuille, ...), le rythme du cours, et son organisation (planification des séances, gestion du volume horaire, ...) sont des points fondamentaux des

pratiques pédagogiques. Nous précisons que ce dernier aspect (organisation d'un cours) est lié à la dimension temporelle des pratiques pédagogiques. De même, nous notons que ce même auteur présente une dimension matérielle liée aux supports de cours que le professeur utilise ; lié cette fois à la clarté d'un enseignement. De plus, il est important de préciser que la dimension cognitive peut être appliquée de façon consciente ou parfois même inconsciente de la part d'un enseignant, mais toujours dans le but de faire acquérir des connaissances aux élèves.

Pour finir, il existe une dimension référant à l'aspect relationnel (Bru, 2006) qui est décrite comme les interactions avec les étudiants et l'attitude de l'enseignant. Celles-ci peuvent être observées selon deux angles : la fréquence de ces interactions et leur motif. Selon Duguet (2014), cette dimension des pratiques pédagogiques s'avère être la plus subjective car elle met en relief la conduite corporelle, les déplacements et la manière de s'exprimer de l'enseignant.

D'autres auteurs, comme Karsenti (1998) et Karsenti et Thibert (2000), regroupent les pratiques pédagogiques en deux grandes catégories : les éléments observables et non observables. Les premiers sont les comportements et actions des enseignants dans leur cours, et les seconds la représentation, propre à chaque professeur, de ce qu'est l'enseignement, ainsi que sa représentation de l'être humain.

Différents travaux de recherche (Raynal et Rieunier (2005) et Bru, 2006) ont déjà pu montrer qu'il existait un manque de consensus dans la littérature scientifique autour de concept de « pratiques pédagogiques ». Ces travaux s'accordent cependant à considérer que les pratiques pédagogiques sont multidimensionnelles. Dans le cadre de ce mémoire, nous plaçons la focale sur les pratiques pédagogiques ludiques.

3. Les pratiques pédagogiques ludiques : éléments de compréhension

A. Mieux comprendre les pratiques pédagogiques ludiques

Tout d'abord, commençons par rappeler que l'adjectif « ludique » permet de caractériser une activité de l'ordre du jeu ou de l'amusement, ce mot venant du latin *ludus*. Brougère (1995) propose différents critères pour définir ce qu'est le « jeu ». En particulier, il aurait un caractère improductif, il laisse une autonomie au joueur et a un caractère incertain quant à son issue.

Cependant, d'après Henriot (1969), c'est avant tout un joueur qui interprète une situation en tant qu'activité ludique, les actions qu'il réalise relèveraient du second degré. C'est pourquoi selon lui le jeu est une activité très subjective ; « *le jeu n'est pas dans la chose mais*

dans l'usage qu'on en fait ». Ce point de vue s'oppose alors à celui de Abt qui, en 1970, propose l'expression de « *serious game* » signifiant « jeu sérieux ». Ce terme sera popularisé en France qu'en 2007 dans la thèse d'Alvarez. Il désigne les « *jeux dans lesquels l'éducation (sous différentes formes) est l'objectif principal et non le divertissement* » (Michael et Chen, 2006). Néanmoins, cette vision contredit directement la caractéristique récréative du jeu en le qualifiant de « sérieux ».

En 1951, Huizinga présente les jeux comme une activité compétitive. La suite des recherches sur cette caractéristique renvoie à une idée de conflit (Parlett, 1999, Salen et Zimmerman, 2004). Toutefois, d'après Caillois (1958), certains jeux comme ceux de hasard ou d'imitation ne présentent que très, voir pas d'aspect compétitif.

D'après les résultats établis précédemment, nous comprenons qu'il existe de nombreuses façons de réaliser des jeux avec les élèves. En 2011, Deterding et al. définissent le processus de ludification comme « *l'utilisation d'éléments ou de mécaniques propres au jeu pour obtenir un comportement spécifique de l'apprenant* ». De plus, en se basant sur les travaux de Piaget (1994), Garon (1980) établit une classification des différentes activités ludiques. Il les classe en quatre grandes catégories, à savoir ; les jeux d'Exercices, les jeux Symboliques, les jeux d'Assemblage et les jeux de Règles. On appelle cela le système ESAR.

Malgré une popularité évidente, nous cherchons à savoir si la ludification est réellement adaptée pour les apprentissages des élèves. En 1995, Brougère indique que le jeu est utilisé à l'école dans le but de rendre plus attrayantes les activités scolaires, mais qu'en est-il des apprentissages ?

B. Enjeux pour les apprentissages

D'après Fröbel (1782-1852), la pédagogie par le jeu est intéressante et efficace pour la petite enfance, cependant nous pouvons nous questionner sur l'intérêt des jeux, pour la formation des élèves du second degré, ayant été initialement créés pour des visées récréatives.

Précédemment, les différentes recherches ont pu montrer que les étudiants étaient plus investis dans leurs apprentissages lorsque leurs enseignants utilisaient des pratiques pédagogiques motivantes et attrayantes. Selon Pelay (2011), en se basant sur le modèle ESAR présenté précédemment, les jeux de règles sont les plus adéquats pour l'apprentissage en cours de mathématiques. En effet, ils formeraient un « *contrat didactique et ludique* » définissant « un

ensemble de règles et comportements, implicites et explicites, entre un « éducateur » et un « participant » » liant jeu et apprentissage dans un contexte fixé.

De plus, Deci (2009) affirme que lorsqu'un enseignant propose une activité diversifiée, perçue comme intéressante, où l'élève peut faire du lien avec la vie réelle, son apprentissage est favorisé. C'est pourquoi le jeu a toute sa place dans les pratiques pédagogiques d'un professeur car *« ce n'est pas la situation en tant que telle qui est secondairement éducative, c'est l'expérience qu'en fait l'individu qui peut avoir un effet éducatif »* (Brougère, 2012). Il faut que les élèves puissent donner du sens à leurs apprentissages en se les appropriant.

De plus, Richard et al. (2005, p. 18), indiquent *« qu'un élève qui joue est un élève acteur »*. Le jeu est donc une stratégie pédagogique pour réussir à engager un élève dans une tâche. En effet, il peut paraître comme un exercice motivant et cela peut être expliqué par le fait que c'est une tâche faisant varier les supports. L'élève sera également amené à raisonner, il devra prendre des décisions et faire des choix afin de trouver un résultat ; autrement dit, il devra prendre des initiatives (Eduscol, 2016). C'est sans doute déjà pour cela que Najat Vallaud-Belkacem, la ministre de l'Éducation nationale, avait proposé en 2014 un dossier sur la « Stratégie mathématique » dans lequel elle insistait sur l'apport des jeux en situation d'apprentissage grâce aux stratégies et raisonnements utilisés dans leur usage. Par ailleurs en 2016, les recherches de Rocha Seixas et al., ont permis de montrer que les performances des étudiants étaient améliorées lorsqu'ils utilisent un système de gain et de perte de badges en fonction de leur réussite.

Toutefois, les résultats des études réalisées restent nuancés car ils dépendent du type de jeu, du public visé et également des objectifs d'apprentissages de l'activité. En effet, pour certains jeux, les élèves pourraient se retrouver en difficulté face à l'exécution simultanée de plusieurs tâches entraînant d'une perte d'efficacité (Amadiou et Tricot, 2020). De plus, selon Lamba et al. (2018), l'étude de plusieurs méta-analyses sur l'effet du jeu conclut autant à des effets positifs que nuls, voire négatifs sur différents paramètres comme par exemple, le développement de compétences. Il affirme donc qu'il faut prendre en compte la façon dont l'enseignant intègre les jeux à sa pratique. Particulièrement, le *debriefing* est un moment clé qui doit être réalisé à l'issue de l'activité ludique. Il permet de recueillir l'expérience des joueurs et de les informer quant aux objectifs éducatifs de l'activité ; ce qui, par conséquent, leur permettra d'apprendre sur la situation vécue (Lederman, 1992). D'après Sanchez et Romero (2020), *« il faut quitter le jeu car on n'apprend pas en jouant mais en réfléchissant sur son expérience de jeu »*.

III) Problématique

1. Rappel du contexte

Pour donner suite à notre question de départ souhaitant répondre aux enjeux de l'impact des pratiques pédagogiques sur l'engagement des élèves dans leurs apprentissages, et plus particulièrement en cours de mathématiques ; nous avons pu remarquer qu'il existait diverses dimensions de l'engagement. L'engagement étant une action que l'élève mène afin d'être acteur de ses apprentissages, nous avons fait le choix de nous concentrer sur l'aspect cognitif de cet engagement. Il représente la volonté de l'élève de s'investir dans une tâche et d'y prendre part.

Nos choix se sont ensuite orientés vers l'étude des diverses pratiques pédagogiques afin de comprendre leur forte corrélation avec l'engagement des élèves. Nous avons vu qu'il en existe plusieurs dimensions comme le côté matériel. En effet, les supports de cours utilisés par l'enseignant ont un réel impact sur l'apprentissage des étudiants. C'est pourquoi nous avons plus particulièrement étudié les supports ludiques qui pourraient permettre de rendre l'élève acteur de ses apprentissages et donc, par suite, qu'il soit engagé dans la tâche.

2. Questions et objectifs

Dans ce mémoire, l'objectif est d'étudier l'engagement cognitif des élèves dans leurs apprentissages et plus particulièrement dans le cadre où l'enseignant met en œuvre des pratiques pédagogiques ludiques. Nous cherchons donc à déterminer dans quelles mesures les pratiques pédagogiques ludiques peuvent influencer sur l'engagement cognitif des élèves ?

3. Hypothèses

Afin de répondre à cette question nous formulons les hypothèses suivantes :

H_1 : « Ce type de pratiques permet d'augmenter l'engagement situationnel et la capacité de l'élève à mettre en œuvre des stratégies d'apprentissage en profondeur. »

H_2 : « Les pratiques pédagogiques ludiques n'exercent aucun effet sur la persévérance des élèves et leur capacité à s'autoréguler. »

Désormais, la problématique et les hypothèses étant établies, nous pouvons passer à l'élaboration du protocole.

IV) Protocole

Afin d'apporter des éléments de réponse aux hypothèses formulées, nous avons mis en place le protocole de recherche suivant au collège André Malraux de Dijon. Ce collège, ouvert depuis 2022, accueille près de 700 élèves allant de la classe de 6^e à celle de 3^e. Afin de répondre à notre objectif de recherche, nous avons fait le choix d'appliquer ce protocole expérimental à une classe de 28 élèves de 5^e. Le choix de cette classe pour réaliser notre protocole de recherche a été imposé dans la mesure où c'est l'unique classe avec laquelle nous travaillons en temps complet, ce qui, par conséquent, nous permet un meilleur suivi. De plus, nous soulignons l'ensemble des enjeux de l'apprentissage des mathématiques à ce niveau. En effet, la classe de cinquième représente le passage au cycle 4 qui s'achèvera par la réalisation d'un premier diplôme, le DNB (diplôme national du brevet). C'est pourquoi il est fondamental de fournir un accompagnement riche et soutenu à nos élèves dès la classe de 5^e. De plus, ce cycle est fondamental pour l'acquisition de nouvelles compétences comme la réalisation de démonstration ou de raisonnement avec plus d'autonomie dans le cas des mathématiques.

Nous rappelons que l'objectif de ce protocole de recherche est d'évaluer une potentielle évolution de l'engagement cognitif des élèves lors de mise en place de pratiques pédagogiques ludiques.

Pour mener à bien ce travail, nous avons mis en place deux groupes. Le premier est un groupe test ; il a donc reçu des cours de mathématiques où des situations d'apprentissage ludiques étaient mises en œuvre. Il est constitué de 14 élèves. Le second, est un groupe témoin formé par 14 élèves. Pour ce groupe, nous n'avons effectué aucune mise en place de jeu afin que les séances de cours de mathématiques se déroulent avec des pratiques pédagogiques plus classiques et habituelles.

1. Le questionnaire

Afin de pouvoir tester nos hypothèses, nous avons réalisé une enquête par questionnaire anonyme. Il permet d'évaluer l'engagement des élèves et plus particulièrement leur engagement cognitif. Nous nous sommes appuyés sur l'échelle proposée par Miller et ses collaborateurs en 1996 qui se nomme *Cognitive Engagement Scale (CES)*. Leduc et al. (2018), ont proposé une traduction française de ce questionnaire : le *Questionnaire sur l'engagement cognitif (QEC)*, qui a été validé par la recherche. Il comporte 33 questions parmi lesquelles nous en avons retenu 25. Nous rappelons que l'engagement cognitif est caractérisé par diverses dimensions, nous proposons donc dans ce questionnaire 5 questions sur l'autorégulation, 4 questions sur

l'engagement cognitif en surface et 5 sur l'engagement cognitif en profondeur, 7 questions sur l'aspect situationnel de l'engagement et pour finir 4 sur la persévérance. Les 25 questions y sont classées de manière totalement aléatoire. Pour y répondre, les apprenants ont utilisé une échelle de type Likert à quatre entrées ; de « pas du tout d'accord » à « tout à fait en accord ».

Après avoir répondu à ces 25 questions, certains items ont été ajoutés afin d'avoir plus d'informations sur les ressentis et avis des élèves sur le cours de mathématiques. Nous avons proposé 10 questions fermées auxquelles il était possible de répondre avec une échelle de Likert également, allant de « Non, pas du tout » à « Oui, tout à fait » ou de « Non, jamais » à « Oui, souvent ». Leur objectif était de recueillir des informations quant au ressenti global des élèves comme sur leur envie d'aller en cours de mathématiques, le travail qu'ils fournissent pendant les cours, leur attention et comportement en cours de mathématiques, etc. Certaines de ces questions ont été complétées par une ou plusieurs questions ouvertes. Ces réponses supplémentaires ont permis de savoir, par exemple, ce qui est le plus ou le moins apprécié des élèves pour cette matière. De plus, afin d'anticiper la suite du protocole et également de connaître leur ressenti, nous avons interrogé les élèves sur leur avis quant à l'utilisation de jeux en cours de mathématiques ; « *est-ce que tu penses que le fait d'utiliser des jeux en cours de mathématiques t'aiderait à mieux comprendre et/ou à être plus motivé ?* ». L'intégralité de ces questions était donc destinée à recueillir davantage d'informations sur les sentiments des élèves sur divers aspects du cours de mathématiques.

Bien entendu, il a été très important de préciser aux élèves que leurs réponses n'étaient pas évaluées dans le cadre de leur scolarité mais simplement à des fins de recherches pour qu'ils puissent y répondre le plus librement et honnêtement possible.

Un premier questionnaire (annexe A) a alors été réalisé par l'ensemble des élèves le 15 décembre 2023, soit une semaine avant le début des séances de jeux pour le groupe test. Il était présenté sous la forme d'un petit livret à compléter. L'ensemble des élèves l'a rempli individuellement en classe à la fin d'une heure de cours habituelle du vendredi matin, tout en respectant l'anonymat du questionnaire grâce un numéro attribué aléatoirement à chacun au préalable. Nous précisons que nous avons obtenu 27 réponses car une élève était absente. Les élèves ont eu une vingtaine de minutes pour répondre à l'ensemble des questions proposées et nous nous étions à leur écoute en cas de question. Les 30 premières minutes du cours avaient été consacrées à la réalisation d'exercices et à l'écriture d'un morceau de leçon sur le chapitre des nombres relatifs, plus particulièrement sur la comparaison de nombres relatifs.

Cependant, nous soulignons les divers biais qui peuvent apparaître dans le remplissage de ce questionnaire. Tout d'abord, certains élèves peuvent avoir répondu de façon complètement aléatoire. Le nombre important de questions peut également être décourageant. De plus, malgré le caractère anonyme du questionnaire et notre insistance sur le fait qu'il n'y ait pas de bonne ou de mauvaise réponse, certains élèves ont pu ne pas oser répondre honnêtement ou de façon totalement objective aux questions.

Pour le second questionnaire (annexe B), les élèves du groupe témoin ont reçu un questionnaire identique au premier. Quant aux élèves du groupe test, la première partie du questionnaire est restée inchangée (questions sur l'engagement cognitif). Cependant les questions ouvertes et fermées de la seconde partie, sur leurs ressentis et avis sur le cours de mathématiques, ont été adaptées au caractère ludique des séances auxquelles ils ont participé. Par exemple, la question « *est-ce que tu aimes aller en cours de mathématiques ?* » a été remplacée par « *est-ce que tu aimes aller en cours de mathématiques quand nous faisons des jeux ?* ». Ces questions ont été adaptées afin de compléter notre évaluation sur l'efficacité de l'utilisation de jeux en cours de mathématiques en recueillant des réponses nous éclairant sur l'avis et le regard porté par les élèves sur les activités ludiques qui leur ont été proposées. Nous les avons également interrogés pour déterminer si, selon eux, les jeux sont une bonne stratégie d'apprentissage : « *penses-tu que les jeux sont une bonne stratégie d'apprentissage ?* ». D'autres questions concernaient leur ressenti sur le contenu des jeux pour savoir si les élèves étaient intéressés ou ennuyés par ceux-ci. Les réponses obtenues à l'ensemble de ces points nous offrent la possibilité d'évaluer de potentielles évolutions de l'avis et ressenti des élèves sur le cours de mathématiques et sur leur vision de l'utilisation d'activités ludiques.

Par la suite, l'étude des réponses obtenues sur le questionnaire de pré-test, puis celui post-test permettra d'observer, ou non, une modification de l'engagement cognitif des élèves du groupe test lorsque l'enseignant met en place des pratiques pédagogiques ludiques.

2. Les séances du groupe test

Afin de pouvoir observer l'impact de la mise en place de pratiques pédagogiques ludiques, nous avons réalisé avec les élèves du groupe test deux séances comportant des activités sous forme de jeux. Chacune des séances a été réalisée en groupe afin que seul l'ensemble des élèves du groupe test soient présents.

Tout d'abord, la première séance a été réalisée le 22 décembre 2023 dans le but d'introduire une notion totalement nouvelle pour les élèves : le repérage dans le plan à l'aide

des nombres relatifs. Pour cela, nous leur avons proposé de participer au jeu de la bataille navale (annexe C) pendant une vingtaine de minutes. Le chapitre sur les nombres relatifs étant déjà commencé à ce moment-là, nous avons débuté la séance par une rapide correction, de moins de 10 minutes, sur les exercices abordés lors d'une précédente séance sur la droite graduée. Cela nous a permis d'introduire le jeu proposé. En effet, nous avons pu expliquer aux élèves qu'ils savaient repérer une position, un point, sur une droite graduée et que l'objectif était désormais de réussir à se repérer dans un plan, donc en 2D. Afin d'offrir une autonomie complète aux élèves lors de leur partie de jeu et de leur apprendre à gérer leur temps, un document leur permettant de participer à l'activité leur a été fourni et un minuteur de 20 minutes était projeté sur le tableau. A l'issue de ce moment, nous avons débriefé tous ensemble sur leurs découvertes ou sur ce qu'ils ont appris grâce à cette activité tout en les résumant dans un paragraphe de la leçon, pour laisser une trace écrite aux élèves. Ces échanges ont également été l'occasion de trouver d'autres situations connues des élèves, où, sans le savoir, ils avaient déjà appris à se repérer dans un plan comme le jeu des échecs ou en utilisant les latitudes et longitudes sur une carte en géographie. A propos de la bataille navale, elle respectait les règles connues et habituelles de la bataille navale. Les élèves se sont alors mis en binômes, ils étaient libres pour les constituer. Pendant l'activité, les élèves se sont mis face à face sur les tables dans une salle disposée en autobus. L'objectif était qu'ils arrivent à déterminer l'ensemble des emplacements des bateaux de leurs adversaires en utilisant les coordonnées d'un plan.

La seconde séance a été réalisée le 29 janvier 2024, sur un cours d'une heure, dans le but de réactiver les connaissances acquises sur un précédent chapitre fait en classe (en novembre et décembre 2023). Il concernait les nombres relatifs. Plus particulièrement, afin d'anticiper un futur chapitre dans la continuité de cette notion et pour pouvoir y réinvestir leurs connaissances, le jeu permettait de revoir le vocabulaire des nombres relatifs, leur comparaison, les droites graduées et le repérage dans le plan. En leur expliquant l'objectif de ce jeu qui était donc de leur faire se souvenir de ce qui avait été appris environ un mois et demi auparavant, nous leur avons proposé de jouer à un jeu de mémoire (annexe D) pendant environ 25 minutes. De plus, nous avons insisté auprès des élèves quant à l'enjeu de cette activité et son utilité, qui n'était pas seulement de provoquer des rappels pour la séance en question mais qui seront nécessaires sur le long terme, car un futur chapitre concernera de nouveau la notion des nombres relatifs. Nous précisons que les élèves ont participé à ce jeu après une rapide correction, d'une petite dizaine de minute, de deux exercices sur le chapitre en cours concernant une tout autre notion, les fractions, qui avaient été donné à faire en devoirs à la maison. De la même façon

que pour la première séance, les élèves se sont mis en binômes et étaient libres pour leur constitution. Le jeu avait été constitué au préalable par le professeur de mathématiques. Les paires n'étaient pas des définitions ou calculs identiques comme le jeu habituel. Elles étaient complémentaires. Par exemple, le premier membre d'une paire pouvait être « *axe des abscisses* » et le second un repère du plan avec l'axe des abscisses entouré. Les règles étaient les suivantes :

- Prendre connaissance de l'ensemble des cartes de jeu et les assembler par paires avant de commencer la partie (en effet, les paires n'étant pas des copies identiques, les associer n'était pas une évidence),
- Faire valider au professeur les paires réalisées,
- Retourner aléatoirement l'ensemble des cartes sur la table,
- Jouer au memory selon les règles du jeu classique.

Pour terminer la seconde séance de jeu présentée ci-dessus, à l'issue de la réalisation de l'activité, les élèves ont disposé des vingt dernières minutes de cours pour compléter le second questionnaire de « *post-test* ». Nous rappelons que le groupe test était constitué de 14 élèves mais nous avons obtenu dix réponses seulement car quatre élèves étaient absents. Pour les élèves du groupe témoin, ils ont complété le second questionnaire le même jour durant leur séance de cours (réalisée en groupe également le matin même). L'absence de deux élèves a fait que nous avons eu 12 questionnaires. Le remplissage du second questionnaire s'est réalisé dans les mêmes conditions que pour le premier.

V) Résultats

Nous rappelons le contexte de cette étude. Elle a été réalisée auprès d'un groupe de 28 élèves de 5^e, tous âgés d'environ 12 ans. Parmi eux, nous avons constitué deux groupes ; un groupe test et un groupe témoin, chacun composé de 14 élèves. Après avoir obtenu 27 réponses (une absence) pour le premier questionnaire (pré-test), nous en avons recueilli 22 pour le second dont 12 pour le groupe témoin et 10 pour le groupe test (6 absences au total). Afin de préserver un équilibre des groupes et des réponses obtenues au pré-test puis au post-test, nous nous baserons uniquement sur les réponses des questionnaires des élèves ayant répondu aux deux exemplaires. Ainsi, nous étudions donc les résultats d'un échantillon de 12 élèves pour le groupe témoin et de 10 élèves pour le groupe test. Tous les questionnaires ont été remplis en préservant l'anonymat des répondants pour augmenter nos chances d'obtenir des réponses honnêtes de leur part.

1. Ressenti des élèves en cours de mathématiques

Pour chacun des deux questionnaires remplis par les élèves, une partie était consacrée à recueillir leurs ressentis et avis sur le cours de mathématiques. Nous les avons interrogés sur leur envie de venir dans ce cours, sur leur comportement, sur leur attention et leur investissement pendant le cours ainsi que sur leur intéressement pour les travaux réalisés en classe et pour finir sur leurs stratégies d'apprentissage. Parmi ces questions, dix d'entre elles étaient fermées, les élèves pouvaient alors y répondre grâce à une échelle de Likert à 4 items : « non, pas du tout », « non, pas vraiment », « oui, un peu » et « oui, tout à fait » pour certaines ou « non, jamais », « non, rarement », « oui, parfois » et « oui, souvent » pour d'autres. Parfois, nous avons ensuite demandé aux élèves « *pourquoi ?* » cette réponse. Nous avons également ajouté quelques questions ouvertes concernant leurs préférences ou ce qu'ils aiment le moins concernant la matière mais aussi sur le contenu des cours (ennuyants, intéressants, ...).

Tout d'abord, une question majeure avait pour objectif de savoir si les élèves apprécient de venir en cours de mathématiques. Afin d'analyser leurs réponses, nous allons répartir les résultats de façon dichotomique. En effet, les élèves étaient obligés de faire un choix entre « non, pas du tout » ou « non, pas vraiment » et « oui, un peu » ou « oui, tout à fait ». Nous avons donc réparti leurs réponses en deux catégories : « d'accord » pour les items « oui, un peu » et « oui, tout à fait » et « pas d'accord » pour les deux derniers items. Pour le pré-test et le post-test, les résultats ont montré que seulement un élève n'était pas d'accord avec le fait « *d'aimer venir en cours de mathématiques* ». Afin de justifier leurs choix, nous avons demandé

aux collégiens d'expliquer leurs réponses. Nous présentons dans le nuage de mots suivant qui permet de mettre en relief ce que pensent les élèves à ce sujet.



Figure 1 – Réponses obtenues par les élèves au pré-test sur la question « Pourquoi aimez-vous venir en cours de mathématiques ? »

En répartissant les réponses obtenues par les élèves aux questions fermées de la même façon que pour la question précédente, nous avons obtenus les chiffres suivants.

Premièrement, dans le groupe témoin, seulement un élève trouvait que les cours de mathématiques étaient ennuyants au pré-test contre trois au post-test. Parmi les élèves du groupe test, l'entièreté affirme que les cours ne sont pas ennuyants, pour le premier comme pour le second questionnaire, et 40% justifient cela grâce à un cours « dynamique ».

De plus, les élèves du groupe test sont également unanimes pour dire qu'ils sont intéressés par les cours de mathématiques (aux deux questionnaires). Lorsque nous leur avons demandé de justifier cet intérêt, la majorité d'entre eux n'ont pas su expliquer précisément pourquoi mais des élèves ont répondu qu'ils « s'intéressent aux cours pour avoir des bonnes notes » ou parce que « le programme de cette année est intéressant ». Cependant, un quart des élèves du groupe témoin n'étaient pas intéressés par les cours au moment du pré-test car « ils sont trop faciles » ou « trop long à écrire ». Pour le second test, seulement un élève a maintenu sa réponse.

Nous pouvons donc clairement observer une hétérogénéité des résultats obtenus pour chacun des deux groupes quant aux ressentis et avis des élèves sur le cours en lui-même.

Afin de compléter les résultats recueillis, intéressons-nous aux réponses obtenus aux questions sur ce que les élèves aiment le plus ou le moins en mathématiques. Premièrement, 23% des élèves préfèrent les moments de réalisation d'exercice en autonomie et en binôme afin d'appliquer les connaissances apportées par la leçon. Effectivement, ce pourcentage se retrouve dans les réponses à la seconde partie de la question car 22% des élèves affirment que le moment

qu'ils aiment le moins est le recopiage de la leçon. Les autres résultats concernent le contenu des chapitres et leur thème général comme la géométrie ou le calcul, avec par exemple 46% d'élèves qui déclarent ne pas aimer la géométrie. Nous précisons que le dernier chapitre étudié avant celui en cours de réalisation pendant la passation du questionnaire traitait la notion de symétrie centrale (géométrie), ce qui a pu influencer les réponses des élèves.

Pour finir, penchons-nous sur les résultats obtenus à la question « *est-ce que tu dirais que tu as mis au point des stratégies / des méthodes pour t'aider à mieux comprendre et apprendre les mathématiques ?* ». Pour chacun des deux groupes, un peu plus de 50% des élèves ont répondu négativement. Parmi les élèves mettant en œuvre des stratégies d'apprentissage, leurs propositions sont variées. Nous les regroupons dans la figure suivante.

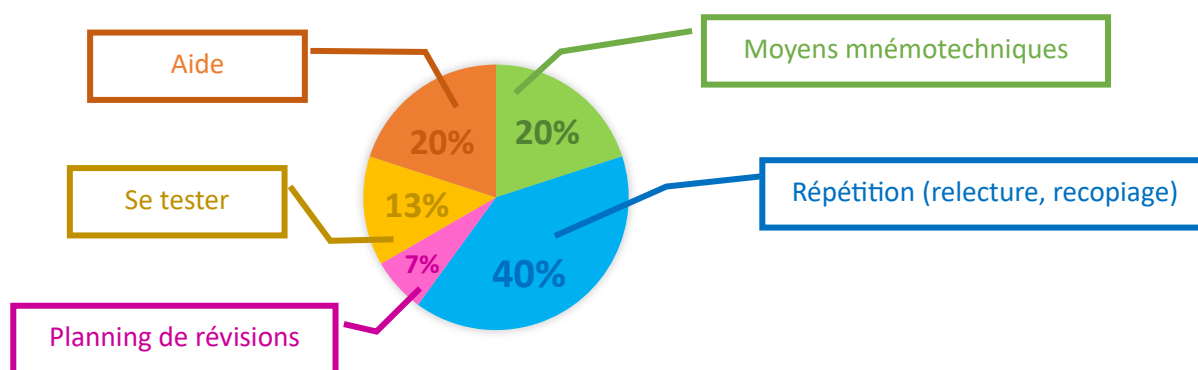


Figure 2 – Répartition (en %) des stratégies d'apprentissages utilisées par les élèves (réponses du pré-test)

Le pourcentage important d'élèves n'utilisant pas de stratégies d'apprentissage est aussi se reflète par une absence presque totale de réponse à la question « *selon toi, qu'est ce qui pourrait t'aider à mieux apprendre les mathématiques ?* ». En effet, dans l'ensemble les élèves n'ont pas su dire ce qui pourrait les aider dans leur parcours scolaire pour cette matière. Toutefois, 4 élèves envisagent la possibilité que les jeux seraient un moyen de travailler en mathématiques car ils « *trouvent que cela les motiverait et leur donnerait beaucoup de plaisir pour apprendre* ».

2. Étude de l'engagement cognitif des élèves

Dans les deux questionnaires, nous avons posé des questions aux élèves quant à leur positionnement personnel sur leur engagement cognitif. Pour y répondre, ils utilisaient une échelle allant de « non, pas du tout » à « oui, tout à fait ». Afin d'analyser les résultats obtenus,

nous avons affecté cinq scores par élève pour les cinq catégories de l'engagement cognitif évaluées ; l'autorégulation, l'apprentissage en surface, l'apprentissage en profondeur, l'engagement situationnel et la persévérance. Pour se faire, nous avons attribué un point pour une réponse « pas du tout d'accord », deux points pour une réponse « plutôt pas d'accord », trois points pour une réponse « plutôt d'accord » et enfin, quatre points pour une réponse « tout à fait d'accord ». Concernant les questions 11, 15 et 18 sur la persévérance, nous avons inversé le système de notation en attribuant un score d'un point pour une réponse « tout à fait d'accord », deux points pour une réponse « plutôt d'accord », trois points pour une réponse « plutôt pas d'accord » et enfin quatre points pour une réponse « pas du tout d'accord ».

Pour analyser les données, nous nous appuyerons essentiellement sur les moyennes, calculées sur un total de 20 points, et sur les écarts-type répertoriés dans les tableaux suivants à partir des scores obtenus par les élèves pour chaque catégorie de l'engagement cognitif à chacun des deux questionnaires (pré-test et post-test).

| | Groupe témoin | | Groupe test | |
|------------------------------------|---------------|------------|-------------|------------|
| | Moyenne | Écart-type | Moyenne | Écart-type |
| Autorégulation | 13,1 | 3,4 | 14 | 3,16 |
| Apprentissage en surface | 14,1 | 2,62 | 14,6 | 2,05 |
| Apprentissage en profondeur | 13,3 | 1,97 | 14,9 | 1,85 |
| Engagement situationnel | 12 | 2,13 | 12,1 | 2,79 |
| Persévérance | 15,6 | 2,74 | 16,9 | 2,96 |

Figure 3 – Moyenne sur 20 points et écart-type par catégorie de l'engagement cognitif des scores obtenus par les élèves en fonction de leur groupe au pré-test

Les résultats obtenus au pré-test montrent d'ores et déjà un écart entre les deux groupes. En effet, nous pouvons constater que les moyennes du groupe test sont globalement plus élevées que pour le groupe témoin. Cette différence est particulièrement remarquable pour l'apprentissage en profondeur et la persévérance qui présentent des différences de respectivement 1,6 point et 1,3 point.

De plus, nous pouvons observer que pour certains items, les écarts-type sont divergents entre les deux groupes. Nous rappelons qu'un écart-type élevé témoigne d'une forte dispersion

des scores moyens des étudiants autour de la moyenne générale des items, ce qui implique donc des résultats très variés pour chacun d'entre eux. Dans le cas de l'apprentissage en surface, nous constatons que cette dispersion est plus importante pour le groupe témoin (2,62) que pour le groupe test (2,05), la plus haute moyenne étant détenue par le groupe test. Nous pouvons donc en déduire que les modalités d'apprentissage des élèves sont bien plus variées dans le groupe témoin que dans le groupe test. Prenons désormais l'exemple de l'autorégulation pour le groupe témoin qui a l'écart-type le plus élevé. Effectivement, le plus bas score obtenu est de 8 points contre 18 points pour le plus haut. Toutefois, les écarts-types sont plus faibles concernant l'apprentissage en profondeur bien que les moyennes soient très différentes.

L'ensemble de ces résultats témoignent donc d'une grande hétérogénéité des profils des élèves. En effet, les moyennes du premier semestre (semestre d'application du protocole) varient de 4,31 points sur 20 à 19,98 points, ce qui fait notamment état du niveau très différent des élèves. De plus, nous rappelons que nous avons vu dans la partie précédente que les élèves du groupe témoin présentent généralement un intérêt plus faible pour les mathématiques que le groupe test.

| | Groupe témoin | | Groupe test | |
|------------------------------------|---------------|------------|-------------|------------|
| | Moyenne | Écart-type | Moyenne | Écart-type |
| Autorégulation | 13,6 | 2,47 | 14 | 2,16 |
| Apprentissage en surface | 14,4 | 2,29 | 13,9 | 3,14 |
| Apprentissage en profondeur | 14,8 | 2,96 | 14,3 | 2,87 |
| Engagement situationnel | 11,8 | 2,65 | 13,4 | 3,01 |
| Persévérance | 15,7 | 2,1 | 16 | 2,55 |

Figure 4 – Moyenne sur 20 points et écart-type par catégorie de l'engagement cognitif des scores obtenus par les élèves en fonction de leur groupe au post-test

Les résultats obtenus au post-test font part de diverses évolutions. Tout d'abord, nous constatons que la moyenne du groupe témoin est passée de 13,3 points sur 20 à 14,8 points sur 20 pour l'apprentissage en profondeur. Cette augmentation de 1,5 point est remarquable et permet d'observer que malgré l'absence de mise en place de pratiques pédagogiques ludiques, certains élèves ont modifié leurs techniques d'apprentissage. Toutefois, l'écart-type de cet item

a lui aussi augmenté (un point) ce qui mérite d'être souligné car cela indique de fortes divergences des scores obtenus. En effet, le score minimal est de 11 points contre 20 points pour le plus haut score. Nous précisons que le score maximal pour ce groupe et cet item était de 17 points au pré-test, le score minimal est inchangé. Pour les autres items, les moyennes restent sensiblement identiques à celles obtenues lors du pré-test.

Concernant le groupe test, le résultat le plus remarquable est l'augmentation de 1,3 point de la moyenne sur l'engagement situationnel. Il y a donc un écart de 1,6 point avec la moyenne du groupe témoin. Il est donc évident que la mise en place de pratiques pédagogiques ludiques a fortement influencé cette dimension de l'engagement cognitif. La moyenne sur l'autorégulation est inchangée. Nous notons également une baisse des moyennes pour les items d'apprentissage en surface et en profondeur de respectivement 0,7 et 0,6 point. Ces écarts de score ne sont pas significatifs mais méritent d'être relevé d'autant plus que pour le groupe témoin ce sont des moyennes qui ont augmenté. Nous observons également une baisse de presque 1 point par rapport au pré-test pour la persévérance.

3. Pratiques pédagogiques ludiques

Afin de compléter les résultats déjà obtenus, nous avons interrogés les élèves sur les apports que peut leur donner l'utilisation de jeux et plus particulièrement si cela les aide à mieux comprendre les leçons ou à être plus motivé pour faire des mathématiques. Nous regroupons l'ensemble des moyennes obtenues au pré-test et au post-test pour les deux groupes dans les histogrammes ci-dessous.

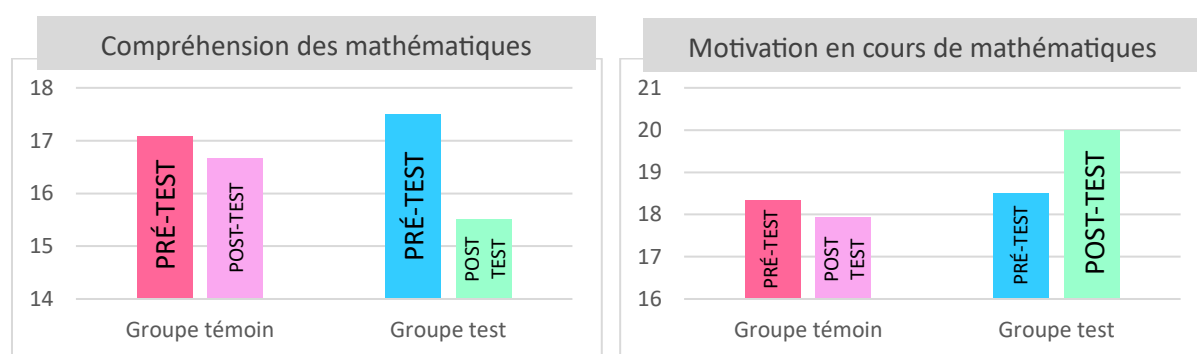


Figure 5 – Moyenne sur 20 points des scores obtenus par les élèves en fonction de leur groupe sur leurs ressentis quant aux jeux en cours de mathématiques

Pour les élèves du groupe témoin, les moyennes présentent une légère baisse concernant les deux items (compréhension et motivation). Cependant, pour les élèves du groupe test, la

moyenne concernant les scores obtenus à la question « *est-ce que tu penses que le fait d'utiliser des jeux en classe t'aiderait à mieux comprendre les cours de mathématiques ?* » présente une baisse de 2 points tandis que nous constatons une nette augmentation (1,5 point) de la moyenne sur la motivation. En effet, il semblerait qu'après avoir reçu des cours de mathématiques avec des pratiques pédagogiques ludiques, les élèves soient davantage motivés pour s'investir dans les tâches qui leur sont proposées. Toutefois, ils sont moins d'accord avec le fait que cela peut les aider à mieux comprendre les notions étudiées.

VI) Discussion des résultats

Nous rappelons les deux hypothèses qui ont été mises en place avant la présentation de notre protocole de recherche :

H_1 : « Les pratiques pédagogiques ludiques permettent d'augmenter l'engagement situationnel et la capacité de l'élève à mettre en œuvre des stratégies d'apprentissage en profondeur. »

H_2 : « Les pratiques pédagogiques ludiques n'exercent aucun effet sur la persévérance des élèves et leur capacité à s'autoréguler. »

Compte tenu des résultats obtenus, nous n'avons pas la capacité de valider la première hypothèse de recherche. Certes, la moyenne concernant l'engagement situationnel du groupe test a augmenté de 1,3 point sur 20 mais celle sur la mise en œuvre de stratégies d'apprentissage en profondeur a chuté de 0,6 point.

Nous constatons donc que la mise en place de pratiques pédagogiques ludiques permet aux élèves du groupe test d'augmenter leur engagement situationnel, c'est-à-dire leur reconnaissance vis-à-vis des efforts qu'ils déploient et de la persévérance dont ils font preuve en réalisant la tâche proposée.

Toutefois, ce résultat s'oppose à une chute de la moyenne des scores obtenus par les élèves concernant leur degré de persévérance. En effet, les élèves du groupe test détenaient une moyenne de 16,9 points sur 20 qui a baissé de 0,9 point et qui est donc passée à 16 points sur 20. Nous précisons que l'engagement situationnel d'un élève est également représentatif de la façon dont il se sent absorbé dans la tâche, ce qui pourrait alors expliquer la nette augmentation observée sur le score de cette branche de l'engagement. De plus, ce résultat est davantage remarquable que la moyenne des élèves du groupe témoin est restée sensiblement identique (différence de 0,2 point). Effectivement, cela signifierait qu'un élève est bien plus absorbé dans les travaux qu'il réalise lorsqu'il participe à des jeux en cours de mathématiques que lors de la réalisation d'exercices plus classique ou la lecture ou l'apprentissage d'une leçon.

Pour la seconde hypothèse, nous remarquons que le score concernant l'autorégulation des élèves est resté totalement inchangé (moyenne de 14 points sur 20). Ainsi, nous pouvons dire que le dispositif n'a en aucun cas influencé cette dimension de l'engagement cognitif des élèves. Toutefois, la persévérance des élèves observe une moyenne passer de 16,9 points à 16 points sur 20 et qui présente donc une légère baisse qu'il est important de mentionner même si cela semble faible. Nous pouvons donc valider cette hypothèse avec une certaine limite.

VII) Apports réflexifs pour le professeur de mathématiques

Les résultats de ce dispositif nous ont permis de constater que les pratiques pédagogiques ont un réel impact sur l'engagement de nos élèves. En effet, nous avons pu observer des variations dans les résultats obtenus avant et après le dispositif. Il est donc fondamental de prendre conscience de l'influence des pratiques pédagogiques que nous utilisons lorsque nous enseignons sur les apprentissages de nos élèves. Toutefois, nous avons rencontré certaines difficultés ou limites sur lesquelles nous nous sommes questionnés afin de pouvoir adapter le dispositif pour le reconduire et enrichir les apports déjà obtenus grâce à notre protocole expérimental.

Tout d'abord, nous notons que plus de 70% des élèves n'ont pas répondu à la question « *selon toi, qu'est-ce qui pourrait t'aider à mieux apprendre les mathématiques ?* », ainsi nous pouvons donc supposer que les élèves ne savent pas comment apprendre peu importe les pratiques pédagogiques utilisées par leurs enseignants. De plus, tous n'utilisent pas des stratégies d'apprentissage et elles sont, dans le cas contraire, souvent inefficaces (relecture, recopiage). Il pourrait donc être intéressant de mettre en place un dispositif avec les élèves leur proposant des séances de « apprendre à apprendre ».

L'échantillon d'élèves avec lequel nous avons travaillé était très hétérogène, le niveau général de classe était véritablement excellent ce qui créait de véritables contrastes entre les différents niveaux des élèves. C'est pourquoi il serait nécessaire de reconduire le travail effectué avec divers groupes d'élèves qui seraient également plus nombreux. De plus, nous ne pouvons pas nous limiter à une étude ayant été réalisée sur un unique établissement et sur un seul niveau, ici la classe de cinquième.

Concernant le questionnaire, il nous a semblé que certains élèves aient été découragés par sa longueur et la quantité de questions le composant surtout quand ils n'avaient pas d'idées pour y répondre. Par exemple, comme nous l'avons déjà mentionné, de nombreux élèves ne savaient pas expliquer ce qui les intéressaient en cours de mathématiques ou encore les stratégies qu'ils mettaient en œuvre lors de leurs révisions. Pour cela, nous pouvons imaginer la mise en place préalable de quelques séances d'échanges avec les élèves sur leurs visions et avis sur le cours de mathématiques, sur leurs méthodes de révisions ainsi que sur l'ensemble des interrogations présentes dans le questionnaire. Ces discussions seraient un moyen d'apporter aux élèves un regard réflexif et critique sur différents thèmes (apprentissage, contenu des séances, révision, méthode de travail, ...).

De plus, nous rappelons que d'après Baeten et al. (2010), l'engagement d'un élève est influencé par un désir de performance à court terme comme l'obtention d'une bonne note. Il serait donc intéressant de se pencher également sur l'impact et l'influence des évaluations dans ce dispositif. En effet, y a-t-il eu des interrogations évaluées durant la mise en place du protocole, et plus particulièrement avant ou après la passation du questionnaire ? Pour finir, nous pensons que la passation du questionnaire directement à l'issue de la seconde séance de test a directement joué sur la dimension de l'apprentissage en profondeur et sur la persévérance des élèves. Effectivement, le manque de temps entre ces deux moments contredit la caractérisation à long terme de la persévérance (engagement d'un élève sur le long terme (Kuh et al., (2006)) dans un premier temps, mais aussi de l'apprentissage en profondeur (but de maîtrise sur le long terme (Baeten et al., (2010)) dans un second temps.

Nous allons maintenant réfléchir quant au contenu des séances réalisées avec le groupe test. Ansart (1999) décrivaient les pratiques pédagogiques comme un comportement constant. Cependant, dans notre expérimentation, nous avons mis en place seulement deux séances de jeux avec nos élèves. Le faible nombre ainsi que la particularité de ces séances pourrait donc avoir impacté les élèves. En effet, en augmentant leur nombre et en familiarisant les élèves avec ce types de pratiques pédagogiques ludiques, peut-être que l'impact sur leur engagement aurait été plus fort. De plus, nous rappelons que nous avons constaté que les élèves se sentent davantage motivés pour faire des mathématiques lorsqu'ils font des jeux. Ce résultat avait été décrit par Richard et al. en 2005 : « *un élève qui joue est un élève acteur* » mais aussi par Brougère en 1995 qui disait que le jeu est utilisé pour rendre les pratiques pédagogiques scolaires plus attrayantes. Ces constats nous poussent à nous interroger sur l'intérêt réel, pour l'enseignant, de mettre en place ce type de pratiques. En effet, pourrait-il être pertinent de les utiliser pour des notions auxquelles les élèves portent moins d'intérêt afin de les remobiliser par exemple ?

Pour conclure, il est évident que la mise en place de ce dispositif a connu certaines limites ainsi que de nombreux biais influençant nos résultats. Cependant, en les analysant, nous avons déterminé des pistes de remédiation qu'il sera très intéressant de mettre en œuvre afin d'approfondir notre recherche et les résultats déjà obtenus.

VIII) Conclusion

Nous avons pu observer dans ce mémoire que l'engagement reste un aspect très complexe et influençable dans l'apprentissage des élèves et qu'il n'est pas facile de l'évaluer. Il est notamment nécessaire de tenir compte des pratiques pédagogiques des enseignants qui ont un réel impact dans cet engagement. C'est pourquoi les professeurs ont un réel rôle à jouer dans la création de leurs séances et dans la posture qu'ils adoptent en classe face à leurs élèves.

Notre objectif était essentiellement d'examiner si nous pouvons simplifier l'apprentissage des élèves en leur proposant des situations qui susciteront leur engagement. Dans notre cas, nous nous sommes appuyés sur des pratiques pédagogiques ludiques au service de l'engagement cognitif de nos élèves. Pour répondre à notre question, nous avons mis en place deux groupes, test et témoin, qui ont complété des questionnaires au début et à la fin du dispositif. Les réponses recueillies nous ont permises d'affirmer une de nos hypothèses, à savoir que les pratiques pédagogiques ludiques s'influencent pas sur la persévérance et l'autorégulation des élèves.

Toutefois, notre travail a rencontré de nombreuses limites majoritairement engendré par un faible échantillon d'élèves rendant impossible l'étendue ou la comparaison de nos résultats. De plus, les deux groupes, formés de façon totalement aléatoire, a pourtant présenté dès le départ du dispositif de forts écarts dans les moyennes obtenues sur les différentes dimensions de l'engagement. Cependant, il peut être intéressant de poursuivre nos recherches et expériences à ce sujet notamment en reproduisant le dispositif sur le long terme et à un plus grand nombre d'élèves ce qui pourrait donner des résultats davantage fiables.

En tant que futurs enseignants de mathématiques, nous faisons face à des problématiques de niveau grandissantes, nous rencontrons des élèves à besoins éducatifs particuliers, et il est nécessaire que nous trouvions les solutions adaptées afin de répondre aux demandes et attentes de notre public. De plus, après une chute de 21 points sur la note obtenue en mathématiques aux résultats de l'évaluation PISA fin 2023, le ministère de l'Éducation nationale a proposé, pour la rentrée 2024 – 2025, la mise en place de groupe pour les élèves de 6^e et 5^e en français et mathématiques. L'objectif de cette réforme est de permettre aux établissements de réduire le nombre d'élèves en classe pour ces matières. Nous pouvons donc nous demander si les professeurs pourront alors envisager un ajustement de leur rythme d'enseignement ou des pratiques pédagogiques mises en œuvre selon les besoins spécifiques des élèves.

IX) Bibliographie

- Duguet, A. (2015). Les pratiques pédagogiques à l'université en France : quels effets sur la réussite en première année ? Le cas du cours magistral. *Recherche & formation*, 79, 9-26. <https://doi.org/10.4000/rechercheformation.2431>
- Parent, S. (2017). L'engagement d'enseignants, la variation de l'engagement d'étudiants sur une base trimestrielle et la présence de conditions d'innovation en situation d'enseigner et d'apprendre avec le numérique au collégial. *Thèse de doctorat, Université Laval*.
- Heilporn, G., Lakhal, S., Bélisle, M., & St-Onge, C. (2020). Engagement des étudiants : une échelle de mesure multidimensionnelle appliquée à des modalités de cours hybrides universitaires. *Mesure et évaluation en éducation*, 43(2), 1-34. <https://doi.org/10.7202/1081043ar>
- Brault-Labbé, A., & Dubé, L. (2010). Engagement scolaire, bien-être personnel et autodétermination chez des étudiants à l'université. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 42(2), 80-92. <https://doi.org/10.1037/a0017385>
- Conseil supérieur de l'éducation (2008). Au collégial : l'engagement de l'étudiant dans son projet de formation : une responsabilité partagée avec les acteurs de son collège, Québec, Le Conseil, 102 p.
- Leduc, D., Kozanitis, A., & Lepage, I. (2019). L'engagement cognitif en contexte postsecondaire : traduction, adaptation et validation d'une échelle de mesure. *McGill journal of education*. <https://doi.org/10.7202/1058412ar>
- Kozanitis, A., Leduc, D., & Lepage, I. (2018). L'engagement cognitif au collégial : une analyse exploratoire des liens entre ses dimensions. *Pédagogie collégiale*. <https://educ.info/xmlui/handle/11515/37797>
- Wagnon, S. (2017). Les jeux Decroly, prototypes des jeux éducatifs ? *Carrefours de l'éducation*, 43, 122-140. <https://doi.org/10.3917/cdle.043.0122>
- Dargère, V. (2015). Le jeu, une modalité éducative ? Une expérience de la contrainte en situation pédagogique. *Le Sociographe*, H-8, 197-212. <https://doi.org/10.3917/graph.hs08.0197>
- Mathématiques et jeux au collège*. (2005). CRDP de Franche-Comté Hachette Livre.
- Eduscol. (s.d.). *Les mathématiques par le jeu*. <https://eduscol.education.fr/document/17209/download>
- Karsenti, T., Savoie-Zajc, L. & Larose, F. (2001). Les futurs enseignants confrontés aux TIC : changements dans l'attitude, la motivation et les pratiques pédagogiques. *Éducation et francophonie*, 29(1), 86-124. <https://doi.org/10.7202/1079569ar>

- Leduc, D., Kozanitis, A., & Lepage, I. (2019). 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). Retrieved from <https://mje.mcgill.ca/article/view/9483>
- Benoît Jagu, Laura Piveteau, Inès Baron Garcia. Le jeu : un outil pédagogique au service des apprentissages en mathématiques. Education. 2018.
- Yohann Harroche, Philippe Di Chiaro. La pratique du jeu en mathématiques. Education. 2018.
- Education.gouv, *Rapport – La place des mathématiques dans la voie générale du lycée d'enseignement général et technologique : étude et propositions du comité de consultation*. <https://www.education.gouv.fr/la-place-des-mathematiques-dans-la-voie-generale-du-lycee-d-enseignement-general-et-technologique-340811>

X) Annexes

1. Annexe A

Questionnaire n°1

Numéro :

Date :

Je mène actuellement une enquête sur les cours de mathématiques. C'est la raison pour laquelle je te demande de bien vouloir compléter ce questionnaire.

Tes réponses resteront confidentielles et anonymes, tes enseignants n'y auront pas accès. Ce n'est pas un contrôle, ce n'est pas noté.

Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses, toutes les réponses que tu donneras seront justes tant qu'elles représentent ce que tu penses réellement.

Je te remercie pour ta participation.

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------|---------------------|-----------------|----------------------|
| Pas du tout d'accord | Plutôt pas d'accord | Plutôt d'accord | Tout à fait d'accord |

POUR RÉPONDRE A CHAQUE QUESTION, ENTOURE LE CHIFFRE QUI REPRÉSENTE LE PLUS CE QUE TU RESSENS.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Je suis organisé pour faire mes devoirs et réviser mes cours de mathématiques (je ne m'y prends pas au dernier moment, je révise régulièrement, ...). | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | J'aimerais pouvoir continuer le travail sur les nombres relatifs pour encore un moment. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | Quand j'apprends de nouvelles choses en mathématiques, j'essaie de réfléchir à leur utilités concrète. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | Je trouve que la meilleure façon de réussir les DS est d'anticiper les questions et d'essayer de me souvenir des réponses. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Je fais beaucoup d'efforts pour réussir à comprendre et travailler en cours de mathématiques. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6 | Quand j'ai des difficultés pour faire mes devoirs de mathématiques, j'essaie de trouver quelqu'un pour les faire à ma place. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7 | J'apprends certaines notions de mathématiques par cœur en les répétant plusieurs fois. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8 | Je fais attention à bien comprendre ce que j'apprends en mathématiques. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9 | Je m'investis dans les travaux (exercices, DM, questions, devoirs, ...) à réaliser en cours de mathématiques. | 1 | 2 | 3 | 4 |

| | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|
| 10 | J'essaie de mémoriser les réponses aux questions des fiches de révisions pour les DS. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 11 | Si j'ai de la difficulté à effectuer un exercice du manuel, je copie la réponse à la fin du livre si elle y est. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 12 | Avant une interrogation ou un DS, je fais un planning pour mes révisions. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 13 | C'est majoritairement pour avoir les informations nécessaires pour les DS que je lis le cours de mathématiques. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 14 | Quand on fait un nouveau chapitre en mathématiques, je l'apprends en reliant mentalement les nouvelles idées avec des idées similaires que je connais déjà. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 15 | Lorsque j'ai de la difficulté pour faire mes devoirs de mathématiques, j'ai plutôt tendance à essayer de deviner la réponse au lieu de chercher dans mon cahier pour tenter de comprendre. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 16 | Pour les DS, je m'en sors en mémorisant des éléments importants plutôt que d'essayer de comprendre le chapitre. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 17 | J'essaie de penser à une technique d'apprentissage avant de commencer mes devoirs ou mes révisions. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 18 | Lorsque je lis quelque chose que je ne comprends pas dans le manuel ou dans mon cours de mathématiques, je passe à autre chose et j'espère que l'enseignant l'explique en classe. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 19 | Je crois qu'un bon moyen d'étudier pour les DS est de revoir des exemples vus dans le livre ou vus en classe. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 20 | Lorsque j'étudie les mathématiques, je compare les diverses notions entre elles. J'arrive à remarquer leurs différences. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 21 | Je suis tellement impliqué en cours de mathématiques, que j'en oublie tout ce qui m'entoure. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 22 | Si j'éprouve de la difficulté à faire mes devoirs, je persévère jusqu'à ce que je réussisse à comprendre. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 23 | Je comprends l'utilité des notions présentées en cours de mathématiques. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 24 | Lorsque j'ai terminé mes devoirs, les exercices, les DS, ... ; je vérifie s'il y a des erreurs. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 25 | Apprendre c'est accumuler des connaissances dans le but de les utiliser. | 1 | 2 | 3 | 4 |

SURLIGNE LA REPONSE QUI REPRESENTE LE MIEUX TON RESSENTI.

Est-ce que tu aimes aller en cours de mathématiques ?

Non, pas du tout.

Non, pas vraiment.

Oui, un peu.

Oui, tout à fait.

→ Pourquoi ?

.....
.....
.....

Est-ce que tu es attentif en cours de mathématiques ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

Est-ce que, parfois, tu fais semblant de travailler en cours de mathématiques ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

Est-ce que tu dirais qu'il t'arrive d'avoir un comportement perturbateur durant les cours de mathématiques ?

Non, jamais. Non, rarement. Oui, parfois. Oui, souvent.

Est-ce que tu trouves les cours de mathématiques ennuyants ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

→ **Pourquoi ?**

.....
.....
.....

Es-tu intéressé par le travail que tu fais en cours de mathématiques ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

→ **Pourquoi ?**

.....
.....
.....

Est-ce qu'il t'arrive de penser à autre chose et d'être dans tes rêves en cours de mathématiques ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

Est-ce que tu dirais que tu as mis au point des stratégies / des méthodes pour t'aider à mieux comprendre et apprendre les mathématiques ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

Si oui, quelles sont ces stratégies ?

.....
.....
.....

+ Que préfères-tu en cours de mathématiques ?

.....
.....

+ Qu'aimes-tu le moins en cours de mathématiques ?

.....
.....

+ Selon toi, qu'est qui pourrait t'aider à mieux apprendre les mathématiques ?

.....
.....
.....
.....

+ Est-ce que tu penses que le fait d'utiliser des jeux en classe (memory, bataille navale, qui est-ce ? ...) t'aiderait :

- à mieux comprendre les mathématiques ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

- à te sentir plus motivé pour faire des mathématiques ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

2. Annexe B

Questionnaire n°2

Numéro :

Date :

Je mène actuellement une enquête sur les cours de mathématiques. C'est la raison pour laquelle je te demande de bien vouloir compléter ce questionnaire.

Tes réponses resteront confidentielles et anonymes, tes enseignants n'y auront pas accès. Ce n'est pas un contrôle, ce n'est pas noté.

Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses, toutes les réponses que tu donneras seront justes tant qu'elles représentent ce que tu penses réellement.

Je te remercie pour ta participation.

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------|---------------------|-----------------|----------------------|
| Pas du tout d'accord | Plutôt pas d'accord | Plutôt d'accord | Tout à fait d'accord |

POUR RÉPONDRE A CHAQUE QUESTION, ENTOURE LE CHIFFRE QUI REPRÉSENTE LE PLUS CE QUE TU RESSENS.

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 1 | Je suis organisé pour faire mes devoirs et réviser mes cours de mathématiques (je ne m'y prends pas au dernier moment, je révisé régulièrement, ...). | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | J'aimerais pouvoir continuer le travail sur les nombres relatifs pour encore un moment. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | Quand j'apprends de nouvelles choses en mathématiques, j'essaie de réfléchir à leurs utilités concrètes. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | Je trouve que la meilleure façon de réussir les DS est d'anticiper les questions et d'essayer de me souvenir des réponses. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | J'investis beaucoup d'effort pour réussir à comprendre et travailler en cours de mathématiques. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6 | J'apprends certaines notions de mathématiques par cœur en les répétant plusieurs fois. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7 | Je fais attention à bien comprendre ce que j'apprends en mathématiques. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8 | Je m'investis dans les travaux (exercices, DM, questions, devoirs, ...) à réaliser en cours de mathématiques. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9 | J'organise mentalement différentes notions du cours de mathématiques d'une manière que je comprends et qui m'aide. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 | J'essaie de mémoriser les réponses aux questions des fiches de révisions pour les DS. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 11 | Si j'ai de la difficulté à effectuer un exercice du manuel, je copie la réponse à la fin du livre si elle y est. | 1 | 2 | 3 | 4 |

| | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|
| 12 | Avant une interrogation ou un DS, je fais un planning pour mes révisions. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 13 | C'est majoritairement pour avoir les informations nécessaires pour les DS que je lis le cours de mathématiques. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 14 | Quand on fait un nouveau chapitre en mathématiques, je l'apprends en reliant mentalement les nouvelles idées avec des idées similaires que je connais déjà. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 15 | Lorsque j'ai de la difficulté pour faire mes devoirs de mathématiques, j'ai plutôt tendance à essayer de deviner la réponse au lieu de chercher dans mon cahier pour tenter de comprendre. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 16 | Pour les DS, je m'en sors en mémorisant des éléments importants plutôt que d'essayer de comprendre le chapitre. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 17 | J'essaie de penser à une technique d'apprentissage avant de commencer mes devoirs ou mes révisions. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 18 | Lorsque je lis quelque chose que je ne comprends pas dans le manuel ou dans mon cours de mathématiques, je passe à autre chose et j'espère que l'enseignant l'explique en classe. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 19 | Je crois qu'un bon moyen d'étudier pour les DS est de revoir des exemples vus dans le livre ou vus en classe. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 20 | Lorsque j'étudie les mathématiques, je compare les diverses notions entre elles. J'arrive à remarquer leurs différences. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 21 | Je suis tellement impliqué en cours de mathématiques, que j'en oublie tout ce qui m'entoure. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 22 | Si j'éprouve de la difficulté avec mes devoirs, je persévère jusqu'à ce que je réussisse à comprendre. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 23 | Je comprends l'utilité des notions présentées en cours de mathématiques. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 24 | Lorsque j'ai terminé mes devoirs, les exercices, les DS, ... ; je vérifie s'il y a des erreurs. | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 25 | Apprendre c'est accumuler des connaissances dans le but de les utiliser. | 1 | 2 | 3 | 4 |

SURLIGNE LA REPONSE QUI REPRESENTE LE MIEUX TON RESSENTI.

Est-ce que tu aimes aller en cours de mathématiques quand nous faisons des jeux ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

→ **Pourquoi ?**

.....

.....

.....

Est-ce que tu es attentif en cours de mathématiques pour les séances de jeux ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

Est-ce que, parfois, tu fais semblant de travailler en cours de mathématiques ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

Est-ce que tu dirais qu'il t'arrive d'avoir un comportement perturbateur durant les cours de mathématiques ?

Non, jamais. Non, rarement. Oui, parfois. Oui, souvent.

Est-ce que tu trouves les jeux en cours de mathématiques ennuyants ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

→ Pourquoi ?

.....
.....
.....

Es-tu intéressé par le travail avec les jeux que tu fais en cours de mathématiques ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

→ Pourquoi ?

.....
.....
.....

Est-ce qu'il t'arrive de penser à autre chose et d'être dans tes rêves en cours de mathématiques ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

Est-ce que tu dirais que tu as mis au point des stratégies / des méthodes pour t'aider à mieux comprendre et apprendre les mathématiques ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

Si oui, quelles sont ces stratégies ?

.....
.....
.....

Penses-tu que les jeux sont une bonne stratégie d'apprentissage ?

.....
.....

+ Que préfères-tu en cours de mathématiques ?

.....
.....

+ Qu'aimes-tu le moins en cours de mathématiques ?

.....
.....

+ Selon toi, qu'est qui pourrait t'aider à mieux apprendre les mathématiques ?

.....
.....
.....
.....

+ Est-ce que les jeux réalisés en classe (memory, bataille navale) t'ont aidé :

- à mieux comprendre les mathématiques ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

- à te sentir plus motivé pour faire des mathématiques ?

Non, pas du tout. Non, pas vraiment. Oui, un peu. Oui, tout à fait.

3. Annexe C



Placez vos 5 navires sur votre grille, à l'abri du regard de l'adversaire !
Commencez à tirer sur les bateaux ennemis en donnant des noms de cases chacun votre tour !
Exemple : C3 – H7 – ...

Celui qui arrive à faire couler en premier tous les navires de son adversaire gagne la partie !

- Bateaux à placer :**
- 1 Frégate : ■■■■■■
 - 2 Brigantins : ■■■■
 - 1 Barque : ■■
 - 1 Caravelle : ■■■■

MA GRILLE

| | | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| A | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | |
| F | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | |
| H | | | | | | | | | | |
| I | | | | | | | | | | |
| J | | | | | | | | | | |

GRILLE ADVERSAIRE

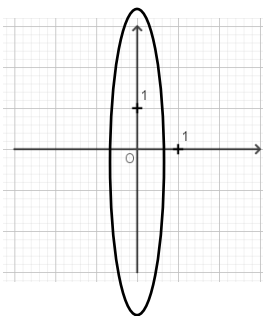
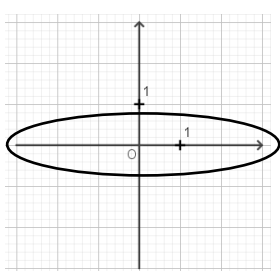
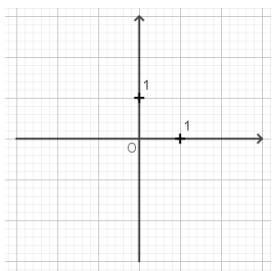
| | | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| A | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | |
| F | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | | | | | |
| H | | | | | | | | | | |
| I | | | | | | | | | | |
| J | | | | | | | | | | |

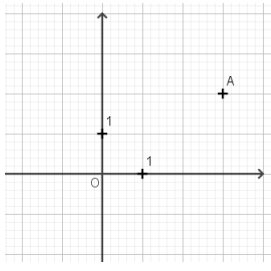
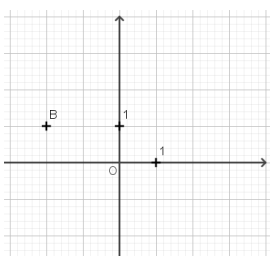
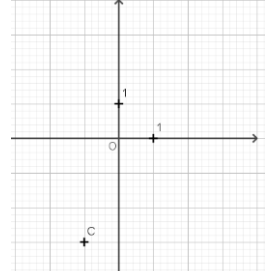
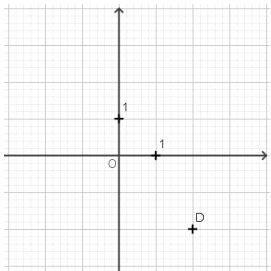
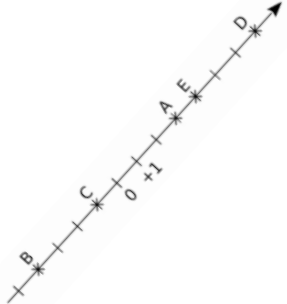
Tir raté : X
Tir réussi : O

Pense à bien noter sur cette grille tous les tirs dans le camp de ton adversaire !

4. Annexe D

| | | | |
|-----------------|--|--|---|
| Opposé | + Signe contraire + Distance à zéro égale | Signe | + « plus » ou – « moins » |
| Nombre positif | Supérieur à 0 | Nombre négatif | Inférieur à 0 |
| Nombre relatif | Ensemble des nombres positifs et négatifs | Unique nombre positif <u>ET</u> négatif | Zéro |
| Distance à zéro | Partie numérique du nombre | Droite graduée | + Origine + Unité de longueur (graduation) + Un sens (flèche) |
| $+6 > 2$ | VRAI | $4 > -7$ | VRAI |

| | | | |
|---|-----------------------|--|-------------------|
| $-3 < -1$ | VRAI | $-5 < +9$ | VRAI |
| $+13 > 31$ | FAUX | $-19 > 10$ | FAUX |
| $-76 < -79$ | FAUX | $1 < -4$ | FAUX |
|  | Axe des ordonnées |  | Axe des abscisses |
| Coordonnées | (Abscisse ; ordonnée) |  | Repère du plan |

| | | | |
|---|--------------|--|-------------|
|  | $A(3 ; 2)$ |  | $B(-2 ; 1)$ |
|  | $C(-1 ; -3)$ |  | $D(2 ; -2)$ |
| $+6 > 2$ | VRAI | -13 est l'opposé de ... | 13 |
| 18 est l'opposé de ... | -18 | Ma distance à zéro est 21 | -21 |
| Ma distance à zéro est 4 | $+4$ |  | $E(+4)$ |

| | | | |
|--|----------|--|----------|
| | $B(-4)$ | | $D(-25)$ |
| | $A(-10)$ | | $C(35)$ |