



**INSPE Académie de Limoges
Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation
MASTER MEEF second degré
Mention mathématiques**

2023/2024

**Les automatismes au service des apprentissages mathématiques et
de la confiance en soi.**

Mélanie LAMARQUE

Contractuelle Alternante de Septembre 2023 à Juillet 2024

Collège Arsène d'Arsonval à St GERMAIN LES BELLES 87380



Remerciements

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude envers Mme FOURIER, ma tutrice durant mes deux années de préprofessionnalisation. Avec ses conseils avisés et nos échanges constructifs, elle m'a fait entrer dans la réalité du métier de professeur de mathématiques à ses côtés. De ce fait, elle a joué un rôle essentiel dans mon parcours. Par ailleurs, c'est elle qui m'a fait découvrir ce qu'elle nomme "travail mental". Son engagement et ses enseignements ont confirmé mon réel intérêt pour le métier, et je lui suis reconnaissante pour tout cela.

Je souhaite également adresser mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont accueilli lors de mes différents stages, ainsi qu'à ceux avec qui j'ai eu la chance de discuter sur leur pédagogie. Je pense notamment aux enseignants des collèges Les Clauzades de Lavarat et de la cité scolaire Auguste Renoir de Limoges ainsi qu'aux enseignants du lycée Turgot à Limoges. Leurs précieux conseils et nos échanges ont aussi enrichi ma réflexion et contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance envers tous les élèves que j'ai eu l'opportunité d'observer au cours de ces quatre dernières années. Leur implication et leur participation active ont été une source d'inspiration constante pour moi, et c'est aussi grâce à eux que ce mémoire a pu voir le jour. Je souhaite particulièrement remercier mes élèves de cinquième du collège Arsène d'Arsonval de Saint Germain les Belles, qui ont été les principaux acteurs de mon expérimentation.

Enfin, je souhaite adresser mes remerciements à mes formateurs de l'INSPE1 de Limoges qui, par leurs différentes interventions et leur expertise, ont été d'une grande aide tout au long de ce processus. Spécialement M. WEIL, mon encadrant pour ce mémoire, a su me donner des recommandations bibliographiques pertinentes accompagnées d'échanges enrichissants qui ont contribué à l'aboutissement de ce mémoire.

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Table des matières

1. Introduction	7
2. Partie théorique	9
2.1. Suis-je bon ou mauvais en mathématiques ?	9
2.1.1. Un constat inquiétant	9
2.1.2. Les idées préconçues	10
2.1.3. Les différents types de connaissances	12
2.2. Les bénéfices de la confiance en soi sur ses apprentissages.	14
2.2.1. L'apprentissage des élèves	14
2.2.2. La confiance en soi des élèves	16
2.2.3. Leurs liens	18
2.3. Une solution : les automatismes	19
2.3.1. En quoi cela consiste ?	19
2.3.2. Pourquoi ?	21
2.3.3. Les bénéfices	23
2.3.4. Les limites	25
3. Partie expérimentale	28
3.1. Préambule	28
3.2. Introduction	28
3.3. Présentation de la classe	29
3.4. Etape 1	30
3.4.1. Contexte de la première séance	30
3.4.2. Déroulé	31
3.4.3. Analyse de l'étape 1	33
3.5. Etape 2	35
3.5.1. Déroulé	35
3.5.2. Bilan des élèves	36
3.5.3. Analyse de l'étape 2	38
3.6. La mise en place	40
3.7. Le déroulé d'un travail mental dans ma classe	41
3.8. Choix personnel	41
3.9. Etape 3	43
3.9.1. Contexte de la séance	43
3.9.2. Déroulé de la séance	44
3.9.3. Bilan des élèves	44
3.9.4. Analyse de l'étape 3	47
3.10. Etape 4	48
3.10.1. Contexte de la séance	48
3.10.2. Déroulé de la séance	49
3.10.3. Bilan des élèves	50
3.10.4. Analyse de l'étape 4	54
3.11. Bilan de l'expérimentation	55
Conclusion	57
Références bibliographiques	60
Annexes	62

Table des illustrations

Figure 1 : Illustration des trois systèmes cognitifs selon Olivier Houdé proposé par l'académie de Bordeaux	13
Figure 2 : Illustration du modèle du "triple code" proposée par le site de l'académie de Lyon	16
Figure 3 : Illustration proposée dans la conférence de Jean-François Chesné.	25
Figure 4 : Fiche support de l'étape 1	31
Figure 5 : Enoncé du diaporama du travail mental.....	32
Figure 6 : Récapitulatif du questionnaire de l'étape 2	35
Figure 7 : Légende du questionnaire de l'étape 2	37
Figure 8 : Fiche support de l'étape 4	49
Figure 9 : Récapitulatif du questionnaire de l'étape 4	50

Table des tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif des premiers scores et données statistiques	33
Tableau 2 : Récapitulatif des réponses au questionnaire de l'étape 2.....	36
Tableau 3 : Récapitulatif des résultats et données statistiques de l'étape 3.....	45
Tableau 4 : Récapitulatif des réponses au questionnaire de l'étape 4.....	51
Tableau 5 : Moyennes des réponses obtenues à chaque question du questionnaire de l'étape 4.....	52

1. Introduction

Dans l'introduction de son livre intitulé *L'acquisition du nombre* [1], Michel Fayol décrit que, "dans presque tous les pays de l'OCDE¹, environ 20 % des enfants et adolescents développent à leur endroit des sentiments négatifs, allant de l'anxiété à la phobie, sans qu'on comprenne encore très bien pourquoi" en mathématiques. On peut ainsi noter que dans une classe de 35 élèves il y a en moyenne 7 élèves qui ont un réel mal être à se trouver dans un cours de mathématiques.

Ces statistiques, à première vue inquiétantes, reflètent malheureusement une réalité que j'ai pu constater moi-même lors de mes observations dans différentes classes. En effet, j'ai rapidement pu distinguer des élèves et même des groupes d'élèves qui semblaient complètement découragés et n'avaient clairement plus la volonté de s'investir dans le cours. Cela peut provenir de diverses raisons mais on peut principalement souligner un désintérêt pour la matière ou encore une appréhension allant même à une forte anxiété développée par certains jeunes.

De même, il est fréquent de constater une forte pression exercée sur certains élèves, dont l'origine est souvent les parents ou même la société. Effectivement, il est bien vu de réussir en mathématiques et, dans cette optique, des jeunes ressentent une pression permanente afin de réussir dans cette matière. Au contraire, ces exigences ne sont source que d'émotions négatives envers la matière. Ainsi, ils se sentent contraints de répondre aux attentes élevées de leur entourage mais cela ne fait que provoquer de l'anxiété supplémentaire chez les adolescents.

"De toute manière je suis nulle" et "merci madame sans vous je n'y serais pas arrivée" ces deux phrases provenant d'une élève de troisième m'ont été dites lorsque j'étais AED en préprofessionnalisation² à deux moments distincts de l'année. En effet, la première fut prononcée lors d'une séance d'Accompagnement Personnalisé sur le calcul littéral juste après les vacances de Noël et l'autre en juin lors de mon dernier cours avec cette élève. Ces deux phrases mettent en avant l'évolution de cette élève qui n'avait plus confiance en elle et qui,

¹ L'OCDE autrement dit l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques a été créée en 1961 et comprenait 35 pays membres dont la France en février 2020. On lui doit notamment le Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves : PISA³.

² L'AED en préprofessionnalisation est un contrat étudiant signé pour trois années (Licence 2 et 3 et première année de Master) permettant la découverte du métier de professeur de mathématiques sur le terrain dans un établissement et ce durant 6 heures par semaine.

³ "PISA est un programme qui a pour objectif d'évaluer les compétences des élèves de 15 ans en compréhension de l'écrit, en mathématiques et en sciences, à partir de recueils de données organisées en cycles de trois ans" selon le site du Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse.

petit à petit, s'est vu réussir les tâches qui lui étaient proposées. Cette évolution m'a particulièrement touchée et c'est ce que je souhaite à tous les élèves qui se découragent face aux difficultés qu'ils doivent surmonter dans certaines matières et principalement en mathématiques. C'est d'ailleurs pour cette raison que j'ai voulu le retranscrire dans ce mémoire.

Malheureusement ce n'est pas la seule élève qui a prononcé ce type de phrase alors je me suis demandé pourquoi il y a tant de découragement de la part des élèves en mathématiques. Existe-il vraiment des élèves nul en mathématiques et pour lesquels nous ne pouvons plus rien mettre en place ? En quoi ce sentiment d'échec met-il en péril les apprentissages de l'élève dans cette matière ? Pouvons-nous mettre des choses en place afin d'aider ces élèves ? Voici autant de questions qui m'animent et c'est pour cela que chacune d'entre elles fera l'objet d'une partie de ce mémoire afin de répondre à la problématique suivante : En quoi les automatismes développent la confiance en soi et améliorent donc les apprentissages des élèves ?

2. Partie théorique

2.1. Suis-je bon ou mauvais en mathématiques ?

2.1.1. Un constat inquiétant

Comme l'a retranscrit Jean-François Chesné durant son intervention *Enseigner les nombres et le calcul au cycle 3* [2] auprès de formateurs, quatre élèves sur dix n'ont pas les acquis attendus en fin de CM2 (CEDRE, 2015 [3]) puis 47,3 % des élèves qui quittent le collège sont en difficultés en mathématiques. Outre le niveau de mathématiques qui baisse globalement pour les élèves français, en regardant de plus près, on peut observer des signes inquiétants mettant en avant l'augmentation de l'hétérogénéité des élèves français. En effet, on peut voir que les filles sont plus nombreuses dans les groupes faibles et moins nombreuses dans les groupes forts et que le nombre d'élèves en grande difficulté augmente en éducation prioritaire.

Plus généralement, le niveau en mathématiques des élèves français est un sujet qui suscite une attention particulière dans le domaine de l'éducation. Les évaluations nationales et internationales ont révélé un constat plutôt médiocre quant à l'évolution des performances en mathématiques des élèves français. Par exemple, en compréhension de l'écrit, la proportion d'élèves les plus performants en France est passée de 9 ou 10% dans les derniers rapports PISA [4] à 7% en 2022 et la proportion d'élèves en difficulté a augmenté de plus de 10% en 20 ans. Bien que certains élèves démontrent une solide maîtrise des concepts mathématiques et obtiennent des résultats excellents, ils sont tout de même moins nombreux que ceux qui étaient supposés et, à l'inverse, d'autres élèves rencontrent des difficultés persistantes ce qui peut inquiéter. En ce sens, dans une note d'information de 2022 [4], PISA écrit que *“depuis 2000, en France, la répartition des élèves dans les groupes de niveau a évolué de manière importante : augmentation du nombre d'élèves dans les niveaux bas et diminution du nombre d'élèves dans les niveaux hauts”*.

Il convient également de souligner l'impact des facteurs socio-économiques sur le niveau de mathématiques des élèves français. Selon PISA [4], la France fait *“partie des pays où la relation entre la performance en culture scientifique et l'origine socio-économique et culturelle est la plus forte”* avec 50 points en 2022 contre 41 pour la moyenne de l'OCDE. Cela est d'autant plus important que ces inégalités sociales peuvent créer des disparités dans l'accès aux ressources éducatives et aux opportunités d'apprentissages supplémentaires. Par conséquent, cela peut influencer les performances mathématiques des élèves et c'est ce qui est mis en avant par les résultats lorsqu'ils sont étudiés en fonction des catégories socio-économiques.

Pour améliorer le niveau de mathématiques des élèves français, des efforts sont déployés à différents niveaux. Au niveau des politiques éducatives, des réformes sont mises en place pour promouvoir une approche plus concrète et pratique des mathématiques, en mettant l'accent sur la résolution de problèmes réels ainsi que l'utilisation des automatismes que l'on retrouve explicitement dans les programmes. L'utilisation des technologies éducatives est également encouragée pour offrir des outils interactifs et stimulants aux élèves.

Un des objectifs majeurs est de permettre aux élèves de développer une compréhension approfondie des concepts mathématiques et de pouvoir les appliquer de manière pertinente dans des contextes variés. En ce sens, la motivation des élèves pour étudier les mathématiques peut jouer un rôle crucial dans leur réussite. Un environnement d'apprentissage favorable et stimulant est primordial pour permettre à tous les élèves d'acquérir des compétences mathématiques solides et de s'épanouir dans ce domaine. Celui-ci étant souvent décrit comme essentiel pour leur développement académique et nécessaire pour leur développement professionnel.

Les ressources pédagogiques mises à la disposition des élèves tels que les outils numériques, peuvent également avoir une influence sur l'apprentissage des mathématiques, ce qui rejoint une fois de plus les résultats attribués selon les catégories socio-économiques des élèves. Il est donc essentiel de continuer à investir dans l'accès équitable aux ressources éducatives. En ce sens, l'utilisation d'outils numériques en classe tel que le vidéo projecteur pour certaines activités peut participer à ce développement.

2.1.2. Les idées préconçues

Nous venons de voir que les chiffres mettent en avant de grosses disparités entre les élèves français notamment selon leur sexe et leur catégorie sociale. Cependant cela ne doit pas être une fatalité car ce n'est pas parce qu'on est une fille ou qu'on étudie en zone d'éducation prioritaire qu'on est "forcément nul". Ce sont ces idées fausses mais qui sont malheureusement bien trop souvent ancrées dans l'esprit des élèves qu'il faut stopper.

Je l'ai moi-même vécu lors d'un cours de Sciences Economiques et Sociale de seconde durant lequel il m'a été dit qu'une fille s'appelant Mélanie et ayant une mère secrétaire et un père comptable n'avait que peu de chance de réussir (obtention du BAC avec mention et études supérieures) selon des statistiques provenant de sources fiables d'après l'enseignant qu'il avait d'ailleurs projeté au tableau. En prenant quelques exemples de ce type dans la classe, il avait certainement voulu nous interpeller mais est-ce normal qu'une lycéenne qui est en pleine construction et surtout en plein questionnement sur son futur reçoive ce genre

d'information de la part de son professeur ? Ne devrions-nous pas, au contraire, dire à nos élèves que tout est possible s'ils s'en donnent les moyens ?

Oui, les chiffres montrent que les difficultés ne sont pas les mêmes pour tous et cela peut créer de grosses disparités. Dans un article de Florine Brière intitulé *Les maths : une matière propice aux inégalités* [5], souligne "l'analogie entre les inégalités en termes de classes et de genre". S'appuyant sur des études de l'INSEE⁴, l'article explicite que "certains enseignants (notamment en primaire) appréhendent les difficultés des filles comme plutôt « cognitives » (difficultés de compréhension) et celles des garçons comme « comportementales » (non-respect des règles collectives en classe)" et "pendant le cours de maths, les profs ont des attentes différenciées selon le genre des élèves et favorisent la réussite des garçons, notamment en leur adressant des questions plus complexes". Cependant, est-ce en répétant à des jeunes filles dès leur plus jeune âge que les mathématiques ce n'est pas pour elles ou en dénigrant des jeunes car ils proviennent de catégories socio-économiques défavorisées ou encore car ils ont fait un choix d'orientation professionnelle et que cela ne correspond pas aux choix élitistes de la société que cela va réellement aider à casser ces idées préconçues ?

Même si l'hétérogénéité des élèves français est avérée, gérer cela fait partie du quotidien d'un enseignant. En ce sens, miser sur chaque élève et croire en eux afin de donner, à tous, une chance de faire ce qu'ils ont envie de faire et non pas ce qu'on leur dit qu'ils peuvent et/ou doivent faire ne sera pas plus stimulant et encourageant pour eux ?

Il est vrai que dans notre société, acquérir des compétences en mathématiques est un signe de réussite et c'est donc une pression permanente qui est mise sur les épaules de certains élèves. Dans son livre *L'acquisition des nombres* [1], Michel Fayol explique d'ailleurs : "Dans nos sociétés, les mathématiques sont fortement valorisées : dans les activités professionnelles d'abord puisque le niveau moyen requis pour l'exercice de la plupart des professions est estimé à celui de la classe de troisième; dans la société dite de la connaissance ensuite, objectif dont l'atteinte nécessite une culture scientifique dans laquelle elles ont une part importante ; dans l'école enfin, où elles jouent un double rôle, de discipline phare et d'outil de sélection, l'une et l'autre contribuant à surévaluer les réussites et à dramatiser les échecs".

Tout miser sur une matière est ainsi un grand signe de satisfaction pour ceux qui réussissent mais peut, à l'inverse, être vécue comme un grand échec pour ceux qui sont en difficulté. Additionnés à ce mal-être, ces élèves sont pointés du doigt à cause de leurs résultats médiocres, c'est donc une "double peine" pour eux. Cela aura, sans aucun doute, un impact négatif sur leur vision d'eux-mêmes et donc sur la suite de leur cursus. Par conséquent, il est

⁴ Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

important de rappeler aux élèves qu'être en difficulté dans une matière n'est pas synonyme d'échec et ainsi de les aider à relativiser et à essayer de s'améliorer lorsqu'ils rencontrent des obstacles.

Cela est également lié à l'attitude des parents. Certains disent eux-mêmes qu'ils sont "nul" dans la discipline, qu'ils en ont de mauvais souvenirs ou encore que les mathématiques c'est "trop dur". Leurs enfants, qui s'associent majoritairement à leurs parents, peuvent donc avoir cette même idée. Ils peuvent aussi jouer un rôle quant à la pression mise sur les épaules de leurs enfants au niveau de la réussite scolaire. En effet, dans l'article *Parents stressés par la réussite de leurs enfants* [6] de Marc Vachon, il est déclaré que 52% des parents seraient inquiets quant à la réussite scolaire de leurs enfants. Dans ce même article, il est expliqué qu'*"il y a un transfert d'inquiétude, concernant l'avenir, des adultes sur leurs enfants, déplore Patrice Huerre, psychiatre de l'enfant et de l'adolescent. Les parents doivent savoir doser la pression des attentes qu'ils ont quant à la réussite scolaire. Sinon leurs enfants risquent de vivre dans la crainte de perdre leur amour s'ils les déçoivent"*.

Pour finir, ces idées préconçues qui proviennent de la société, des parents et des élèves sur eux-mêmes ont un réel impact et il est important d'être vigilant à cela. En effet, en se basant sur une étude, un article publié sur le site My Sherpa [7], démontre que *"croire aux stéréotypes de genre a une influence considérable sur vos performances"* (en évoquant les élèves). Dans cet article [7] il est également spécifié, toujours en s'adressant aux jeunes que *"c'est donc bien encore une fois une question de volonté et de confiance en soi. Certains devront travailler plus dur que d'autres bien entendu. Mais ce n'est pas votre sexe, votre milieu social ou votre « intelligence » qui déterminera votre succès"*.

2.1.3. Les différents types de connaissances

Lorsqu'un élève se sent "nul" en mathématiques, cela peut découler de divers facteurs dont certains ont été évoqués précédemment. Parfois, une expérience antérieure de difficulté dans un domaine spécifique des mathématiques peut généraliser une perception négative. Par exemple, un élève peut avoir eu du mal à comprendre certains concepts de géométrie dans son parcours scolaire et se sent donc "nul" en géométrie voire même "nul" en mathématiques.

Cependant, il est important de rappeler que l'on parle DES mathématiques et que c'est donc un domaine vaste et diversifié. Par conséquent, les compétences requises pour réussir en algèbre ne sont pas nécessairement les mêmes que celles requises pour exceller en géométrie. Ainsi, chaque branche des mathématiques implique des méthodes de pensée et

des approches différentes. Un élève peut donc être doué dans la manipulation des nombres, mais avoir du mal à visualiser et à manipuler des formes géométriques dans l'espace.

En ce sens, il est important que les élèves ne généralisent pas une difficulté rencontrée à un sentiment d'échec dans l'ensemble du domaine mathématique. Ce ressenti est en lien direct avec le sentiment de confiance en soi des élèves. Pour cela, ils devraient être encouragés à identifier leurs forces et leurs faiblesses dans les différents aspects des mathématiques afin de pouvoir effectuer un travail plus adapté à leurs besoins sans compromettre l'estime globale qu'ils ont d'eux-mêmes en mathématiques.

Pour mieux comprendre tout cela, étudions quelques recherches. D'une part, Olivier Houdé [8], professeur de psychologie du développement, fait part de sa théorie des trois systèmes en lien avec l'enseignement des mathématiques avec les sciences cognitives. Cette idée, regroupe le système heuristique (1), le système algorithmique (2) et le système d'inhibition (3) que nous pouvons mieux comprendre avec l'illustration suivante :

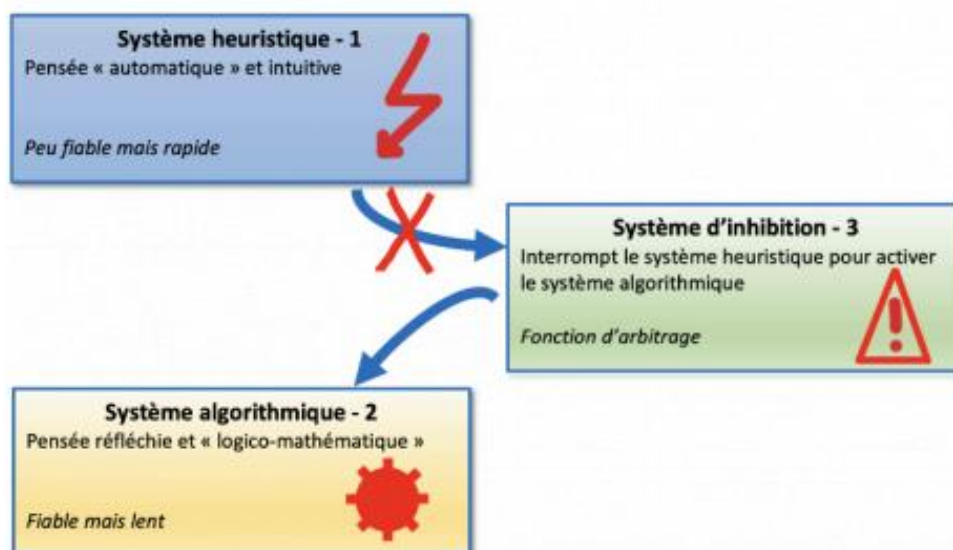


Figure 1 : Illustration des trois systèmes cognitifs selon Olivier Houdé proposé par l'académie de Bordeaux [8]

D'autre part, les études neuropsychologiques de cas ont démontré que divers types de connaissance contribuent aux processus mathématiques. Michel Fayol [1] en décrit notamment trois : les connaissances factuelles (savoir que 3×2 équivaut à 6 sans nécessiter de compter), les connaissances procédurales (capacité à résoudre une multiplication avec retenue) et les connaissances conceptuelles (compréhension que l'addition et la soustraction sont des opérations inverses). D'autres articles comme celui écrit par Françoise Appy [9] mettent en avant d'autres connaissances telle que la connaissance métacognitive qui est utilisée pour distinguer les différentes étapes de résolution d'un problème.

Bien que les composantes de la connaissance puissent être distinguées et représentées individuellement dans l'esprit et le cerveau humain, elles sont étroitement liées. Les exemples cités pour illustrer chacune d'elles démontrent leur utilité respective et qu'un seul type de connaissance ne permet pas d'effectuer toutes les tâches. Ensemble, ces différentes formes de connaissances contribuent à la compréhension et à la pratique des mathématiques, ainsi qu'à la résolution personnelle et efficace de problèmes mathématiques. En ce sens, c'est un vrai réseau qui se forme, défini par Michel Fayol [1] comme "*intégrant à la fois une modularité et une coopération entre les différents types de connaissances*".

De même, les recherches présentées dans le livre de Michel Fayol [1] révèlent que les opérations mathématiques décrites avec des mots entraînent plus d'erreurs que celles présentées sous forme de chiffres arabes. Par exemple, la résolution de "*sept fois trois*" induit environ 30% d'erreurs supplémentaires par rapport à la résolution de " 7×3 ". Cette constatation rejoint le paragraphe précédent, car la résolution de la première forme nécessite l'utilisation de plusieurs types de connaissances, ce qui peut engendrer une charge cognitive⁵ trop importante et compromettre ainsi la réussite de l'élève. André Tricot évoque également les problèmes liés aux charges cognitives et des solutions pour y pallier dans une conférence intitulée *Charges cognitives et la différenciation pédagogique* [10].

2.2. Les bénéfices de la confiance en soi sur ses apprentissages.

2.2.1. L'apprentissage des élèves

Comment les élèves apprennent-ils ? Voici une question à laquelle il est difficile de répondre puisque chaque individu est unique et à des besoins et des spécificités qui le sont tout autant⁶. Cependant, motiver les élèves à apprendre et les encourager dans leurs apprentissages me semble être commun à tous. En effet, un élève qui n'a pas envie de travailler n'acquiert aucun bénéfice du cours qui lui est proposé puisque son cerveau ne sera pas engagé dans un processus d'apprentissage. Dans le but de stimuler les apprenants, les enseignants peuvent utiliser diverses pédagogies afin de tenir compte des variations intra et interindividuelles.

⁵ La charge cognitive correspond à la quantité de ressources cognitives investies par un individu lors de la réalisation d'une tâche selon André Tricot [14].

⁶ Si ce sujet vous intéresse particulièrement, Jean-Michel Zakhartchouk a publié un livre en 2019 intitulé *Apprendre à apprendre* dans lequel il explore les mécanismes d'apprentissages et donne des conseils concrets à propos de la concentration, de la motivation ou encore de la gestion du temps durant les apprentissages.

Dans son livre *L'acquisition du nombre* [1] Michel FAYOL met en avant l'existence de trois types de représentations "chacune associée à des traitements particuliers et à des localisations et circuits cérébraux, chacun susceptible de donner lieu à une atteinte spécifique." On peut ainsi distinguer les trois représentations suivantes :

- La représentation dite analogique des nombres, indépendante de toute notation symbolique, joue un rôle important dans la sémantique numérique étudiée dans le cadre de ce mémoire. Elle permet notamment d'effectuer des calculs approximatifs et de comparer des quantités. On la retrouve dans les deux hémisphères du cortex pariétal, plus précisément dans le sillon intrapariétal.
- La représentation dite verbale englobe les aspects auditifs et linguistiques associés aux dénominations quantitatives, ainsi que la capacité à écrire et lire les nombres sous forme de mots. Elle joue un rôle essentiel dans la formulation et la mémorisation verbale symbolique des quantités, le calcul mental des opérations simples, et le stockage en mémoire des connaissances numériques telles que les tables. Cette forme de représentation trouve principalement sa place dans l'hémisphère cérébral dominant pour le langage, qui est généralement le côté gauche.
- La représentation dite positionnelle est basée sur un système logographique visuo-spatial distinct du langage et des lettres. Elle est mobilisée spécifiquement pour résoudre des opérations complexes (exemple : 126×14). Cette forme de représentation est traitée dans les régions occipito-temporales des deux hémisphères cérébraux.

Par ailleurs, comme nous avons pu le voir dans un exemple précédent de Michel Fayol [1], apporter des modifications à un énoncé comme demander de résoudre "sept fois trois" ou " 7×3 " peut engendrer des différences importantes de performance. Ces modifications peuvent nous paraître minimes mais pourtant le processus de résolution ne va pas être le même comme nous avons pu le voir dans la sous-partie précédente. Il va donc falloir adapter son enseignement pour développer, petit à petit, des compétences pour pouvoir arriver à traiter différentes formes d'énoncés. On peut de nouveau illustrer cette idée en nous intéressant aux travaux d'Alice Descœudres. En effet, elle a étudié l'acquisition de certaines compétences durant un travail sur les nombres dans un groupe d'enfants âgés de deux à six ans. Ainsi, en prenant l'exemple de la quantité "3", reproduire un ensemble de 3 objets est réussi de manière significative par les enfants à l'âge de trois ans (75 %) et, à l'inverse, montrer autant d'objets que de doigts (toujours 3) ne l'est qu'à l'âge de quatre ans. Cela met en avant les différentes

étapes à franchir durant l'apprentissage des élèves même pour des tâches qui peuvent sembler, à première vue, ressemblantes.

De ce fait, chacune des formes de représentation est à prendre en compte d'autant plus qu'elle est fonctionnellement liée aux deux autres. Cela signifie que le passage d'un format de représentation (comme les chiffres arabes) à un autre (comme la dénomination orale) ne nécessite pas systématiquement une interprétation sémantique. Des transcodages directs, appelés asémantiques, sont également possibles. Il est d'ailleurs nécessaire de connaître ces points lorsqu'on veut aborder les questions relatives à l'acquisition.

Le modèle que nous venons de décrire et qui lie les codes analogiques, visuels et auditifs est appelé " modèle du triple code ". Ce modèle a été proposé en 1992 par les chercheurs Dehaene et Cohen et peut être illustré à l'aide du schéma ci-dessous :

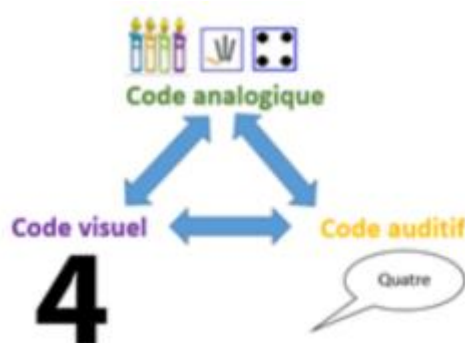


Figure 2 : Illustration du modèle du "triple code" proposée par le site de l'académie de Lyon [11]

2.2.2. La confiance en soi des élèves

La confiance en soi des élèves revêt une importance capitale dans leur parcours éducatif. Cette confiance englobe, d'une part, la conviction qu'un élève croit en ses propres capacités et, d'autre part, l'évaluation positive qu'il fait de sa valeur en tant qu'apprenant. Une confiance en soi solide joue ainsi un rôle clé en stimulant la motivation, l'engagement et la persévérance chez les élèves. En effet, lorsqu'un élève croit en ses compétences, il est mieux préparé à surmonter les difficultés, à prendre des initiatives et à explorer de nouvelles notions.

L'importance de la confiance en soi se reflète également dans son impact sur les performances scolaires. Les élèves qui ont confiance en eux sont davantage disposés à s'investir activement dans leurs études, à participer en classe et à chercher à améliorer leurs compétences. De plus, ils sont moins susceptibles de se décourager face aux difficultés et sont mieux préparés à vivre des échecs avec résilience.

En revanche, les élèves qui manquent de confiance en eux peuvent éprouver de l'anxiété, une faible estime de soi et peuvent éviter de prendre des risques académiques (choix d'orientation, choix des spécialités au lycée, ...). Ils seront également souvent catégorisés comme des élèves timides et réservés. Cependant, cela provient généralement du fait que leur manque de confiance les empêche d'oser prendre la parole au sein de la classe. Par conséquent, ils ne vont pas non plus oser poser des questions et cela peut avoir un réel impact dans leurs apprentissages et plus globalement dans leur cursus scolaire.

Bien que le mot confiance n'est jamais explicité dans la lettre LE PASSEUR du CSEN⁷ datant de janvier 2024 [12], il y est étudié le "growth mindset" traduit en français par "l'état d'esprit du développement". Le CSEN décrit cet état d'esprit comme se caractérisant "*par la croyance que l'intelligence et le talent peuvent être développés avec de l'effort, de l'entraînement et de l'engagement à long terme*". Cet état d'esprit est contraire à l'état d'esprit fixe, qui lui "*crée un sentiment d'incapacité face aux défis auxquels nous sommes confrontés et face à nos erreurs, car l'échec est interprété comme diagnostique d'une lacune*". Par conséquent, un état d'esprit de développement permet aux élèves de ne pas avoir de sentiment de fatalité face aux difficultés mais, au contraire, d'avoir le souhait de devenir plus performant grâce à elle. De ce fait, cette pensée modifie l'état d'esprit et le comportement des élèves et participe à développer l'optimisme et la confiance en soi dont ils ont besoin pour être en réussite.

Pour cela, les expériences antérieures (d'apprentissage et personnelles), les interactions sociales, le soutien de l'enseignant et les attentes perçues de la part de la famille et de l'école sont tous des facteurs qui jouent un rôle important dans la construction de la confiance en soi des élèves. Par conséquent, il est essentiel que les enseignants créent un environnement positif, sécurisant et inclusif qui encourage les élèves à travailler cet état d'esprit de développement et leur confiance en eux-mêmes.

En ce sens, les enseignants jouent un rôle indispensable dans le développement et le renforcement de la confiance en soi des élèves. En effet, les adolescents passent une partie importante de leurs journées auprès des enseignants et leur comportement ainsi que leurs échanges peuvent avoir un réel impact d'autant plus qu'ils sont en pleine construction et en plein questionnement durant cette période. En ce sens, les professeurs peuvent offrir un réel soutien à leurs élèves en étant attentifs, et en formulant des encouragements réguliers ainsi que des retours constructifs. De plus, en les aidant à se fixer des objectifs réalistes et progressifs, en reconnaissant leur investissement et leurs progrès de même que leurs

⁷ Conseil Scientifique de l'Education Nationale

réussites personnelles, les enseignants peuvent grandement contribuer à développer la confiance en soi des élèves.

En favorisant la confiance en soi des élèves, non seulement on les prépare à réussir dans leur parcours scolaire mais on les aide également à développer des compétences psychosociales⁸ fondamentales pour leur futur. En effet, une estime de soi positive, une plus grande résilience et une plus grande autonomie sont autant d'atouts qui découleront de la confiance en soi. Ainsi, la confiance en soi est un élément essentiel pour le développement global de l'élève, à la fois sur le plan éducatif et personnel et mérite donc une attention particulière dans le domaine de l'éducation.

2.2.3. Leurs liens

On met souvent en avant le fait que les élèves ont une image négative des mathématiques. Cependant, l'élément le plus important et qui nous donne une réelle signification, c'est l'image que chaque élève a de lui-même vis-à-vis des mathématiques. Cette perception personnelle englobe l'estime de soi mathématique, la confiance dans ses capacités à réussir et l'image qu'il se forge de son propre avenir dans des domaines liés aux mathématiques (études et/ou future carrière). Lorsqu'un élève présente une faible estime de soi en mathématiques, cela peut évidemment avoir des conséquences néfastes sur ses apprentissages et sa réussite scolaire mais aussi sur sa motivation à apprendre.

De ce fait, il est indispensable que les élèves travaillent sur leur estime de soi en mathématiques. Pour cela, l'enseignant doit les encourager à développer une perception positive d'eux-mêmes dans ce domaine. Cela peut, par exemple, se faire en mettant l'accent sur les réussites individuelles ou en offrant des activités stimulantes qui favorisent l'engagement et la réussite. En renforçant une image positive de soi chez les élèves, il est possible de favoriser des apprentissages plus efficaces, une meilleure réussite et une motivation accrue à poursuivre l'apprentissage des mathématiques.

Comme nous le rappelle, Joëlle PROUST dans la partie Construire le sentiment d'efficacité personnelle chez l'élève de son interview avec Xavier Gauchard [13], il est essentiel que les élèves " *trouvent plaisir à ce qu'ils font en étant contents de ce qu'ils ont fait* ". En effet,

⁸ Définie sur le site de santé publique France comme " la capacité d'une personne à faire face efficacement aux exigences et aux défis de la vie quotidienne. C'est la capacité d'une personne à maintenir un état de bien-être psychique et à le démontrer par un comportement adapté et positif lors d'interactions avec les autres, sa culture et son environnement " (WHO, 1994)

cela engendre un sentiment d'efficacité personnelle, qui peut être encouragé par des activités prévues à cet effet par l'enseignant. En ce sens, il est important de construire ces activités en respectant la zone proximale de développement des élèves et en proposant des tâches qu'ils sont capables de réussir avec l'aide de l'enseignant. Joëlle PROUST développe cette idée dans *La métacognition, les enjeux pédagogiques* de la recherche dont un dossier de synthèse a été publié en 2020 [14].

Par ailleurs, si on les confronte à des exercices trop difficiles de manière récurrente, cela risquerait de les décourager. De même, il est essentiel de ne pas leur proposer des activités qu'ils maîtrisent déjà, car cela pourrait créer de l'ennui et réduire leur sentiment d'auto-efficacité. Ce sentiment est présenté comme central par Joëlle PROUST qui poursuit son interview [13] en indiquant l'importance de "*comprendre le rapport entre le sentiment d'auto-efficacité avec la zone proximale de développement*".

Par conséquent, cultiver un sentiment d'efficacité personnelle est une composante essentielle de l'apprentissage. En offrant des activités adaptées à leur niveau de compétence et en veillant à maintenir un équilibre entre le défi et la réussite, on favorise le développement d'un sentiment positif d'auto-efficacité chez les élèves. Cela les encourage à persévérer, à se sentir compétents et contribue à garder un élan positif dans leur engagement et leur motivation vis-à-vis de leurs apprentissages.

2.3. Une solution : les automatismes

Avant de débiter cette partie, effectuons un petit point vocabulaire. En effet, les automatismes sont souvent rapportés au "calcul mental" ou encore aux "questions flash". Ces deux termes pourront donc être utilisés.

Cependant, lorsque j'ai découvert ce concept, il était nommé "travail mental" par l'enseignant. C'est donc de cette manière que l'idée m'a été présentée et décrite. Par conséquent, c'est un vocabulaire qui m'est familier et qui s'avère être tout à fait cohérent d'utiliser dans ce mémoire.

Il me semble également important de distinguer le calcul mental du travail mental que je regroupe avec les questions flash car, de mon point de vue, c'est un concept plus global mais tout cela sera décrit dans les prochains paragraphes.

2.3.1. En quoi cela consiste ?

Jean-François Chesné [2] met en avant l'utilité du calcul mental. Il définit ce travail comme étant "*l'ensemble des activités qui consistent à effectuer des opérations avec des*

nombres, essentiellement sans aide matérielle externe". Il nous met, cependant, en garde sur son utilisation qui ne doit pas être faite en grande quantité. Il vaut mieux imprégner le concept étudié par la répétition. En effet, la finalité est de développer des procédures personnelles plutôt que celles dites algorithmiques qui sont fournies à tous.

Comme évoqué précédemment, j'aimerais distinguer le calcul mental que nous venons de définir et le travail mental car, de mon point de vue, ce dernier englobe plus de notions que le calcul mental qui se "réduit" à l'utilisation d'opérations réalisées mentalement. En effet, lors d'un travail mental il peut être demandé de calculer une médiane (l'utilisation de la calculatrice pourra être autorisée), de placer des points sur une droite graduée ou encore de lire graphiquement les images et les antécédents d'une fonction.

Pour synthétiser l'idée, ce sont tout simplement quelques questions qui défilent habituellement sur un diaporama projeté en début de séance. Ce travail qui a pour objectif d'être rapide, permet généralement d'étudier une notion choisie par le professeur dans une durée de temps limitée. Cependant, ce n'est pas systématiquement lié aux compétences qui vont être travaillées durant la séance. Par ailleurs, l'utilisation du cours et de la calculatrice dans certains cas ne sont pas interdits mais il est souvent difficile de lire son cours et de répondre aux questions dans le temps imparti.

La manière de procéder diffère selon l'enseignant qui l'encadre ; les élèves peuvent, par exemple, noter leurs réponses sur leur cahier ou sur une feuille. De même, certains professeurs peuvent relever les réponses de manière récurrente ou non afin de les corriger eux-mêmes tandis que d'autres se tourneront plutôt vers une correction collective soit au fur et à mesure soit à la fin de l'exercice.

Un autre paramètre à définir est la fréquence à laquelle on souhaite faire cet entraînement. Les jours de cours sont bien évidemment à prendre en compte mais on peut choisir une utilisation quasi quotidienne, hebdomadaire, ou plutôt occasionnelle. Couramment, son usage est plutôt régulier afin que les objectifs d'apprentissages visés soient les plus efficaces possibles. Cette idée rejoint celle de la ritualisation qui permet d'instaurer la confiance.

Pour chacune de ces activités, il faut également s'interroger sur la notion abordée en fonction de l'objectif de la séance et/ou de la séquence. Il est bien connu que chaque séance se construit à partir d'un objectif fixé et il en est de même pour le travail mental. Cela peut, par exemple, être un rappel de la séance précédente ou encore une notion antérieure qui va être de nouveau utilisée et qu'il est donc utile de revoir.

Il faut ensuite se demander combien de questions sont nécessaires. Un des objectifs du travail mental est de revoir les éléments fondamentaux qui sont à garder en mémoire. Il est

effectivement impossible au vu du programme et du nombre d'heures de cours de refaire tout un chapitre avec les détails qu'il peut engendrer et ce n'est d'ailleurs pas l'objectif de l'activité. Cependant, pour balayer un maximum de cas avec seulement quelques questions, le professeur varie souvent entre cinq et dix questions par séance.

Pour finir, le temps de réponse laissé aux élèves est lui aussi un choix important. Ce sont des questions rapides auxquelles tous les élèves doivent être en capacité de donner une réponse. En effet, s'ils n'essaient pas de répondre ou du moins s'ils ne réfléchissent pas à une possibilité de réponse, le travail mental est inutile. Par ailleurs, c'est un exercice qui doit être rapide et de ce fait les enseignants varient couramment entre dix et vingt secondes selon la difficulté de la question et le travail demandé : il est logiquement plus rapide de multiplier un nombre par dix que de calculer une médiane. Il est également à noter que certains professeurs fixent la durée selon les besoins des élèves qu'ils observent en direct afin de laisser la possibilité à tous de proposer une réponse.

Comme nous venons de le voir, construire un exercice de ce type c'est prendre en compte de multiples paramètres en fonction de l'utilisation que l'on veut en faire. Le professeur doit donc accorder ses envies avec les besoins des élèves ce qui peut facilement être fait grâce à l'adaptabilité et à la singularité du travail mental. C'est donc un choix pédagogique qui est, comme pour toute autre activité, propre à chaque professeur. Ainsi, même si plusieurs professeurs intègrent du travail mental à leurs cours, sa mise en place peut être totalement différente d'un enseignant à un autre et même d'une classe à une autre.

2.3.2. Pourquoi ?

Selon les chiffres de CEDRE datant de 2015 [3], "4 élèves sur 10 n'ont pas les acquis attendus en fin de CM2". Dès leur entrée en sixième une part importante des élèves arrive donc avec des difficultés et cela ne va pas s'arranger au fil des années puisqu'il y a de plus en plus de notions à assimiler et surtout des notions antérieures sont réemployées. Lorsque ces dernières ne sont pas acquises, l'élève est d'autant plus en difficulté et se retrouve dans une boucle infernale sans en voir d'issue.

L'enseignant doit s'accommoder des particularités de chacun mais doit aussi faire ses cours afin de suivre le programme qui est un contrat collectif pour que les élèves aient des références communes. En ce sens, l'enseignant ne peut pas reprendre chacune des difficultés des élèves sous peine de ne pas remplir son devoir qui est de finir le programme. Le professeur a pourtant besoin que ses élèves aient de bonnes bases afin de pouvoir avancer dans de bonnes conditions. Lorsque ce sujet est abordé on représente souvent cette idée par la construction d'une pyramide où, lorsqu'il manque des fondations, la construction ne peut être

que bancaire et risque de s'effondrer à tout moment. Il en est de même pour les élèves. A défaut de pouvoir tout reprendre, l'enseignant se doit de mettre en place des procédés pour aider les élèves qui en ont besoin sans mettre en défaut sa progression.

De plus, cet exercice peut être utilisé comme un rituel permettant de mettre les élèves au travail. En effet, il est parfois difficile de lancer le cours et mettre en place ce travail indiqué aux élèves quand et par quoi va débiter la séance ce qui leur permet également de se préparer. Ainsi, durant mes deux années d'AED en préprofessionnalisation, les élèves ouvraient leur cahier dès leur arrivée de façon à être prêt avant que le diaporama soit lancé et, de ce que j'ai pu observer que c'est une méthode efficace.

Par ailleurs, il permet une évaluation rapide des acquis de base. D'une part, le travail mental peut être fait sur feuille et relevé par le professeur qui vérifie ainsi les acquis au cas par cas. D'autre part, l'enseignant peut évaluer les acquis généraux de la classe et soulever certaines difficultés durant la correction collective. Dans les classes de collège où j'intervenais, un élève proposait sa réponse puis l'ensemble de la classe validait ou non cette dernière. En écoutant leurs opinions, le professeur sait rapidement si la question pose problème ou non. Dans le cas où les réponses sont incorrectes, il doit essayer de voir si cela provient d'un mauvais raisonnement ou d'une simple erreur de calcul afin d'apporter des explications supplémentaires si cela est nécessaire et ainsi y remédier.

Régulièrement, les élèves ne font que reproduire un algorithme qui leur est proposé par l'enseignant. Malheureusement, même s'ils le réussissent assez aisément pour la majorité d'entre eux, cela ne signifie pas que le concept sous-jacent est acquis et bien compris. Par conséquent, certains algorithmes ne sont pas compris par tous et il faut donc les amener à élaborer leurs propres stratégies afin qu'elles soient efficaces et adaptées à eux. Similairement, accroître leur jugement mathématique dans les différentes situations qui leurs sont proposées est tout aussi important.

Utiliser le travail mental comme un entraînement quotidien est un choix pédagogique. Il est prouvé que les élèves ont besoin d'être stimulés ce qui est fait par la durée mais aussi par une part d'inconnu dans l'exercice. En effet, les élèves ne savent pas sur quoi il va porter et ne peuvent donc pas réellement s'y préparer. Par conséquent, c'est une manière rapide de faire apparaître des automatismes tout en évitant d'y passer trop de temps et de contourner le côté ennuyeux et répétitif de certaines activités.

De surcroît, Jean-François Chesné [2] insiste sur l'importance de défaire les "misconceptions" durant sa conférence. Les élèves ont tendance à se créer des idées fausses comme, par exemple, que " le nombre le plus long est le plus petit " (dans ce cas, 0,45 serait plus petit que 0,2) ou encore que " lorsqu'on multiplie, on obtient un nombre plus grand " (faux

dans le cas d'une multiplication par 0,1). Le travail mental permet aux élèves de s'interroger sur ce type de question, ce qu'il est parfois difficile de faire dans des exercices. De ce fait, c'est un travail assez rapide mais qui demande une certaine réflexion. Une fois qu'ils auront été confrontés à leurs erreurs, les élèves pourront plus facilement se détacher de ces idées.

Pour conclure, investir du temps dans ce type d'exercice offre, aux élèves, l'opportunité de développer l'intelligence du calcul et de détailler des stratégies propres à chacun. Cela permet également de balayer un grand nombre d'éléments et de notions clés de manière rapide et de défaire les fausses idées que les élèves pourraient se construire. Par conséquent, bien plus qu'un simple travail, c'est aussi une façon pour l'enseignant de construire une séance, un cours.

2.3.3. Les bénéfices

Si j'ai choisi de présenter l'utilisation des automatismes en classe, c'est que j'ai pu en observer certains bienfaits sur les élèves ainsi que divers avantages en tant qu'enseignant. En effet, les résultats obtenus après avoir procédé à ce type d'activité est tout autant un indicateur pour le professeur que pour les élèves puisqu'il permet de mettre en lumière différents aspects de la classe qui ne seraient pas forcément apparus sans ce travail.

Nous avons également évoqué le fait de revoir des notions acquises antérieurement. Le programme scolaire s'appuyant sur des éléments étudiés les années précédentes, il n'y a que des bienfaits à les revoir. De mon point de vue, il est d'autant plus important de le pratiquer vu le nombre de difficultés rencontrées par les élèves. Le travail mental permet de s'exercer et d'avoir, si besoin, les explications de l'enseignant afin de pouvoir travailler sur des bases solides.

De même, je trouve que le travail mental est un bon indicateur pour le professeur. S'il observe qu'il y a beaucoup d'erreurs sur une notion, même récente, il va être au courant des difficultés rencontrées par ses élèves et va donc pouvoir mettre des choses en place pour y remédier. Cela lui permet donc d'adapter ses cours et ses exercices et de faire des rappels sur les choses importantes à savoir et à maîtriser.

Enfin, ce rituel permet aux collégiens de s'évaluer eux-mêmes sans la pression d'avoir une note à la fin de l'exercice. Cela peut être stressant pour certains et, étant déstabilisés, perdent plus ou moins leurs moyens. Lorsque l'auto-correction est privilégiée, ils ont la possibilité de mettre en évidence les notions qui doivent être retravaillées et celles qui semblent être acquises. Les élèves peuvent ainsi plus facilement s'améliorer sur leurs points faibles.

Plus largement, les automatismes en cours de mathématiques offrent plusieurs avantages. Tout d'abord, ils permettent aux élèves d'acquérir une maîtrise plus rapide et fluide des opérations mathématiques de base, telles que les calculs arithmétiques et les manipulations algébriques. En développant des compétences automatisées, les élèves gagnent en rapidité et en efficacité dans leurs calculs, ce qui leur permet d'aborder des problèmes de difficultés plus élevées avec plus de confiance.

De plus, les automatismes facilitent l'accès à des concepts mathématiques plus avancés. En ayant une connaissance solide des procédures de base, les élèves peuvent se concentrer davantage sur la compréhension des idées mathématiques essentielles, plutôt que de perdre du temps et de l'énergie sur les opérations élémentaires. André Tricot évoque cela dans ses recherches [10] [14] puisque selon lui, limiter la quantité d'informations à traiter simultanément permet aux élèves de mieux se concentrer sur les tâches importantes et donc d'assimiler plus facilement les concepts clés.

Dans une interview [14], il décrit les trois paramètres de la charge cognitive comme étant : *“ la complexité de la tâche (le nombre d'éléments à traiter et à mettre en relation), les ressources de l'individu (ses connaissances à propos de cette tâche) et la manière dont la tâche est présentée”*. Ainsi, il est nécessaire de prendre en compte ces trois paramètres afin que les élèves puissent assimiler les notions fondamentales puis leur donner la possibilité d'explorer des domaines mathématiques plus complexes et de développer des compétences plus avancées. Par exemple, la résolution de problèmes est très bien adaptée à la différenciation sur ces points. Dans une conférence, André Tricot [10] expose d'ailleurs des propositions de différenciation.

Comme évoqué précédemment, les automatismes contribuent également à renforcer la confiance des élèves en mathématiques. En se sentant à l'aise et compétents dans l'exécution des tâches de base, les élèves développent une perception positive de leurs propres capacités mathématiques. Cela peut avoir un effet positif sur leur motivation, les encourageant à s'engager davantage dans l'apprentissage des mathématiques et à relever des défis plus ambitieux.

En somme, les automatismes en mathématiques offrent des avantages significatifs en termes d'efficacité, d'accès à des concepts plus avancés, de confiance en soi et d'utilisation des outils technologiques. En intégrant judicieusement l'enseignement des automatismes dans les cours de mathématiques, on peut aider les élèves à développer des compétences solides et polyvalentes qui les préparent à aborder avec succès des défis mathématiques plus complexes.

Le calcul mental

*« Le calcul mental m'a permis d'acquérir des automatismes, c'est-à-dire qu'en face d'opérations, je sais tout de suite ce qu'il faut faire. Il m'a aussi permis de donner un ordre d'idée des résultats. Ainsi, je peux me rendre compte quand mes résultats sont faux. À force de travailler en calcul mental, c'est plus facile de résoudre des problèmes. J'ai plus confiance en moi. »
(Témoignage d'élève)*

Figure 3 : Illustration proposée par Jean-François Chesné durant son intervention auprès des formateurs [2].

2.3.4. Les limites

J'ai eu la chance de pouvoir échanger avec de nombreux professeurs de mathématiques évidemment mais aussi de français, histoire-géographie, physique-chimie, SVT et de langues. Écouter et discuter du point de vue de chacun est très instructif et formateur car les points de vue sont parfois très divergents selon les enseignants mais aussi selon la matière enseignée ou même les classes (collège/lycée). Ces nombreuses discussions m'ont permis de vous retranscrire les craintes de certains d'entre eux et de voir apparaître certains inconvénients que je n'ai pas observé mais qui sont tout de même pertinents à noter.

La crainte qui m'a le plus été soulevée par les enseignants est le temps. En effet, je les rejoins sur le fait que sa durée ne doit pas empiéter sur le reste de la séance puisque ce n'est qu'une petite partie de la séance et non pas l'objectif du cours. En fonction des acquis et des questions des élèves, l'exercice prendra plus ou moins de temps mais il est important de le contrôler. Par conséquent, les questions doivent être constructives et les réponses concises afin de ne pas dépasser, si possible, quinze minutes.

Cela rejoint un autre point : l'attention des élèves. Le professeur ne doit pas parler trop longtemps afin de ne pas parler dans le "vide". En effet, comme pour toute autre activité, l'enseignant doit capter leur attention. Dans le cas contraire, les collégiens ne seraient pas en capacité d'assimiler les remarques faites et donc le travail serait infructueux.

Il m'a également été souligné l'importance de faire un travail mental dans un but précis et non pas de "faire pour faire". En effet, comme nous l'avons déjà évoqué, le choix de la notion étudiée est très important et doit être réfléchi. Il va de soi qu'il faut se concentrer sur l'essentiel et synthétiser au maximum ce qui doit être fait et garder en tête que ce n'est pas un cours mais un simple rappel.

Un autre élément essentiel est la ritualisation : il est important que les élèves aient un cadre et sachent dans quelle direction ils vont. De ce fait, les collégiens auront du mal à suivre leur enseignant s'il choisit chaque jour une méthode de travail différente. En assimilant la méthodologie de travail de leur professeur, le travail sera beaucoup plus fluide et donc efficace.

Pour finir, il est indispensable que les élèves fassent eux-mêmes ce travail. Afin d'être productifs, les collégiens doivent être les acteurs de l'exercice et c'est en fonction de leurs réactions et de leurs réponses que le professeur va appuyer sur tel ou tel point. A contrario, si l'enseignant fait lui-même l'exercice en espérant que les collégiens suivent, il y a là aussi un problème : cela rejoint le point sur l'attention des élèves. Ce n'est pas en regardant faire que l'on apprend mais en essayant par nous-même.

Effectivement, il n'y a pas de pédagogie infaillible et des obstacles peuvent, bien entendu, être rencontrés. En effet, tous les professeurs ont un fonctionnement différent et il en est de même pour les élèves. Ces derniers ont des besoins et des acquis différents ce qui explique l'utilité du travail mental pour certains et au contraire l'aspect déstabilisant qu'il peut avoir pour d'autres.

La principale difficulté de cet exercice est la rapidité. Certains élèves ont besoin de relire, de réfléchir, de tenter avant de se rendre compte que ce n'est pas la bonne méthode. En imposant une limite de temps, il est quasiment impossible pour eux de faire tout ce cheminement. Il est donc important de rappeler le but de cet exercice : comprendre le raisonnement, la méthode. Certains trouveront le bon résultat avec un mauvais raisonnement alors que d'autres feront une erreur d'étourderie malgré une méthode acquise. Le résultat importe donc peu s'ils arrivent à expliquer ce qu'il faut faire (verbalisation des apprentissages) et il est surtout nécessaire qu'ils l'assimilent.

De la même manière, les élèves ne doivent pas se sentir en échec. Même si la notion choisie n'est pas celle actuellement étudiée, il ne faut pas choisir une notion trop ancienne ou alors un rappel doit être fait. Cet effet de "surprise" sur le thème peut, tout comme la rapidité, mettre en difficulté des élèves qui perdent facilement leurs moyens. Par exemple, commencer par une question qualifiée de "simple" peut mettre en confiance les élèves au lieu qu'ils décrochent dès le début en se disant qu'ils n'y arriveront forcément pas.

La rapidité met aussi en difficultés les élèves ayant un handicap mais comme tout exercice il peut être adapté. Il ne me semble pas que leur poser des questions "à part" soit une bonne idée d'autant plus que ce serait difficilement gérable et que la correction n'aurait pas grand intérêt. Cependant, basé sur les mêmes questions, on peut demander aux élèves dyslexiques de ne noter que la première étape du calcul par exemple ou du moins leurs

esquisses de raisonnement. Comme les autres, ils sont capables de faire ces exercices mais il est important de l'adapter si besoin afin qu'ils ne se sentent pas en échec.

Ainsi, procéder à des automatismes en cours de mathématiques peut présenter certains inconvénients. Tout d'abord, il ne faut pas se concentrer exclusivement sur les automatismes car cela pourrait réduire la compréhension globale des concepts mathématiques. En mettant l'accent sur la répétition mécanique des opérations, les élèves risquent de perdre de vue la logique et les fondements des problèmes mathématiques. Cela peut entraîner une connaissance superficielle qui ne favorise pas la capacité à résoudre des problèmes mathématiques complexes et à appliquer les concepts dans des contextes variés.

Cela rejoint ce que nous rappelle Michel FAYOL dans son livre [1] lorsqu'il note que même un emploi expert comme celui du boulier, par exemple, ne "*s'associe pas à une saisie conceptuelle des raisons de telle ou telle manipulation*". Cela explique que les procédures mises en œuvre puissent devenir à la fois automatiques mais aussi très difficilement transférables à d'autres situations. Les automatismes doivent donc mettre en évidence que les mathématiques ne se résument pas à une série de procédures à appliquer mécaniquement, mais sont plutôt un domaine qui encourage la réflexion, la créativité et l'exploration.

Par conséquent, trop se concentrer sur les automatismes pourrait créer un environnement d'apprentissage axé sur la performance et la rapidité plutôt que sur la compréhension profonde et la résolution de problèmes. Cela est susceptible d'engendrer du stress chez les élèves qui ressentent une pression pour effectuer les calculs rapidement et, de ce fait, nuire à leur confiance en eux et à leur motivation à poursuivre l'apprentissage des mathématiques.

3. Partie expérimentale

3.1. Préambule

Après avoir fait une analyse approfondie des fondements théoriques relatifs aux automatismes, nous allons à présent aborder la phase expérimentale de ce mémoire. Avant tout, il convient de souligner que cette démarche a été élaborée au sein de ma classe, établissant ainsi un lien direct entre les concepts théoriques abordés et leur application pratique au sein de l'environnement pédagogique.

Par ailleurs, il s'agit d'une démarche volontaire et naturelle pour moi, et l'évaluation de cette approche pédagogique me permettra de progresser et d'affiner mes méthodes pour mes futurs enseignements. Ainsi, il est à espérer que cette expérimentation se révélera tout aussi bénéfique pour mes élèves que pour moi-même.

En effet, comme nous l'avons étudié dans la partie théorique, les enseignants doivent faire des choix pédagogiques au moment de la mise en place de ce type d'activité dans leur(s) classe(s). J'ai donc moi aussi dû faire des choix que j'expliquerai dans une des parties suivantes. Ces derniers pourront être critiqués par certains et appréciés par d'autres et il pourra donc être intéressant d'évaluer si les stratégies pédagogiques que j'ai pu adopter ont eu un impact significatif sur les résultats obtenus.

Par ailleurs, il est essentiel de rappeler que les différents supports didactiques proposés aux élèves ont fait l'objet d'une validation préalable par plusieurs formateurs compétents. Cette étape de validation a contribué à garantir la qualité et la pertinence des outils didactiques utilisés dans le cadre de cette expérimentation. Les données recueillies, quant à elles, émanent directement des réponses fournies par les élèves, offrant ainsi une base pour l'analyse des résultats tirée d'une situation réelle.

Ainsi, cette transition entre la théorie et la pratique vise à établir un pont cohérent entre les fondements conceptuels des automatismes et leur mise en œuvre concrète au sein de l'environnement éducatif.

3.2. Introduction

La conception de cette partie expérimentale découle d'une réflexion visant à étudier les atouts et les limites du travail mental. D'une part, sur les compétences des élèves et, d'autre part, sur leurs ressentis ; notamment sur la confiance en eux en mathématiques. Cette expérimentation est articulée autour de quatre étapes clés que nous allons brièvement présenter maintenant puis détailler dans chacune des parties suivantes.

La première étape est dédiée à un travail mental accessible à tous, se référant à un exercice qui pourrait être fait en sixième. Ce premier travail va être la base de notre expérimentation et elle va nous permettre d'instaurer plusieurs objectifs stratégiques. Outre le fait que cet exercice va me permettre d'évaluer le niveau des élèves en calcul mental et de commencer l'année de manière ludique, il va surtout servir d'exemple concret pour le questionnaire qui constitue la prochaine étape de l'expérimentation.

En effet, la deuxième étape consiste à distribuer un questionnaire en lien direct avec le travail mental comme celui dans lequel ils viendront de s'exercer. Une lecture collective des questions sera effectuée afin de clarifier les consignes et le vocabulaire utilisé. Cette approche pourra nous conforter dans l'idée que les attentes de l'activité sont comprises par tous.

Après la première période de travail, un premier bilan sera dressé à la rentrée des vacances de la Toussaint. On s'appuiera de nouveau sur le même énoncé du travail mental que celui de la rentrée. Par conséquent, cette troisième étape, nous permettra d'analyser l'évolution des compétences des élèves.

Pour finir, la quatrième et dernière étape aura lieu au retour des vacances de Noël. Ce dernier bilan avec les élèves se fera par le biais d'un questionnaire. Il permettra d'interroger les élèves sur leurs ressentis quant à ce type d'activité et ainsi évaluer l'impact de l'utilisation du travail mental dans leur état d'esprit général en classe de mathématiques ainsi que sur l'évolution de la confiance en eux dans cette matière.

A présent, nous allons étudier une à une ces quatre étapes clés. Des parties telles que la description de la classe ou encore sur la mise en place du travail mental dans ma classe seront intégrées de manière chronologique. Ceci afin de mieux comprendre le contexte de l'expérimentation et ainsi de pouvoir mieux analyser et critiquer les résultats obtenus.

3.3. Présentation de la classe

Cette partie expérimentale est basée sur une classe de cinquième composée de 28 élèves qui évolue au sein d'un collège rural constitué de neuf classes. L'histoire de cette classe est marquée par une année de sixième difficile, notamment en mathématiques où ils ont eu trois enseignants différents. Ces changements ont logiquement eu un impact sur la continuité des cours, avec un nombre conséquent d'heures manquantes.

Il faut ajouter à cela un climat de classe compliqué avec un petit groupe d'élèves très turbulent. Celui-ci a d'ailleurs fini par impacter l'ensemble des élèves menant, entre autres, au vol du matériel de leur enseignant et à des comportements perturbateurs collectifs en mathématiques.

Cette année, l'équipe pédagogique s'accorde sur la nature agitée de cette classe, insistant sur la difficulté à engager les élèves dans les activités pédagogiques et à maintenir leur attention. On s'accorde également sur un manque manifeste de travail personnel. Bien que les élèves aient tendance à faire les exercices demandés (à quelques exceptions près), ce n'est pas le cas de la mémorisation des leçons. Ce qui pose problème dans les différentes disciplines.

Au sein de la classe, le niveau moyen en mathématiques est plutôt faible voire même insuffisant pour quelques élèves. De ce fait, les difficultés rencontrées sont souvent partagées par la plupart des élèves. Il faut tout de même souligner la présence d'un petit groupe d'élèves affichant un niveau satisfaisant et sur lesquels il est possible de s'appuyer.

En conclusion, c'est une classe qui a conscience de ses difficultés et qui a la volonté de s'améliorer. Ils connaissent également les problématiques d'ordre comportemental qui les pénalisent tant individuellement que collectivement mais ils ont du mal à s'améliorer sur ce point. La classe reste dynamique et majoritairement volontaire ce qui est un point positif.

3.4. Etape 1

3.4.1. Contexte de la première séance

La première étape de cette expérimentation s'est déroulée le jour de la rentrée, plus précisément le mardi 5 septembre 2023 au matin. Cela s'est effectué sur deux séances car, suivant l'emploi du temps, les élèves sont en demi-groupe, sur des créneaux successifs. Il s'agissait donc de la première heure de cours pour le groupe 2 et de la deuxième heure de cours pour le groupe 1.

Cette première rencontre avec nos nouveaux élèves est toujours importante et cette fois-ci particulièrement. En effet, d'une part c'était ma première rentrée en tant que professeur de mathématiques de ma classe et, de surcroît, dans un lieu qui m'est peu familier. En tant que nouvelle enseignante dans l'établissement, les élèves ne me connaissaient pas, ce qui a généré une certaine curiosité de leur part.

D'autre part, au vu du contexte compliqué de l'année précédente, je me devais de poser clairement mes exigences lors de cette séance. L'objectif était donc de créer un environnement propice à l'apprentissage des élèves, en soulignant l'importance d'un climat de classe serein afin qu'il soit propice au travail individuel et collectif. La séance a ainsi servi à instaurer des bases solides pour cette nouvelle année scolaire. Malgré leur curiosité, les élèves ont montré une attitude exemplaire en étant très attentifs et réceptifs à mes remarques.

Cette première interaction a ainsi été un point de départ favorable pour les activités à venir au sein de la classe et a montré une réelle envie de bien faire de la part des élèves.

3.4.2. Déroulé

Après cette introduction, nous enchaînons avec la première étape de l'expérimentation : le travail mental. J'ai commencé par leur expliquer le déroulé et je les ai rassurés sur le fait que ce n'est pas une évaluation et que les résultats obtenus seront pour eux et sans jugement de ma part. Les élèves ont ainsi été encouragés à participer de manière détendue.

Une fois l'idée explicitée, je leur distribue la feuille pré remplie (voir ci-dessous) sur laquelle ils vont devoir répondre et j'affiche le diaporama (disponible en annexe 1).

Nom Prénom			Date / / ...
a)	b)	c)	d)
e)	f)	g)	h)
i)	j)	k)	l)
m)	n)	o)	

Figure 4 : Fiche support de l'étape 1

Au moment de commencer, j'ai pu observer une certaine inquiétude sur le visage des élèves, j'ai pris le temps de les rassurer en leur expliquant que l'activité de calcul mental n'était pas une évaluation notée, mais plutôt un moyen pour eux de cibler les aspects à travailler et de reconnaître ce qui semble être acquis. L'objectif était de souligner que cette démarche était centrée sur leur propre progression et compréhension, créant ainsi un environnement bienveillant et axé sur le développement individuel.

J'ai alors commencé à faire défiler les questions, en ajustant le temps alloué à chaque question en fonction du rythme des élèves, une fois de plus pour ne pas les mettre en difficulté par rapport à cet aspect. En adoptant cette approche adaptative, j'ai pu m'assurer que la majorité des élèves avaient eu le temps d'écrire quelque chose avant de passer à la question suivante.

Pour offrir une vision plus concrète de l'activité, l'énoncé de chaque question du diaporama est présenté ci-dessous. Je rappelle tout de même que le diaporama complet, tel que présenté aux élèves, est disponible en annexe 1.

- | | | | |
|------------------|---------------|----------------------|-------------------|
| a) $16 + 11$ | b) $142 + 37$ | c) $7,4 + 2,6$ | d) $1\ 367 + 743$ |
| e) $34 + 25 + 6$ | f) $36 - 8$ | g) $537 - 26$ | h) $2\ 983 - 283$ |
| i) $3,3 - 1$ | j) $15 - 6,5$ | k) 13×100 | l) 7×8 |
| m) $132 : 10$ | n) $28 : 2$ | o) $6,3 + 1,4 + 3,7$ | |

Figure 5 : Énoncé du diaporama du travail mental

La variation de difficulté se manifestait clairement à travers la diversité des réactions des élèves, illustrée par leurs expressions faciales. L'observation de ces expressions a rapidement révélé que certaines questions du diaporama étaient perçues comme plus difficiles que d'autres, tandis que certaines semblaient plus évidentes. La différence de temps de réponse nécessaire reflète également la complexité variable des concepts abordés.

Une remarque à expliciter ici est que certains élèves ont commencé à écrire les résultats en colonnes. Arrivés à la cinquième question, ils s'en sont rendu compte et m'en ont fait part. Face à cette situation et dans l'optique de ne pas perdre de temps, j'ai encouragé les élèves à poursuivre leur travail de la même manière, en décidant de m'adapter ultérieurement lors de la correction.

Par la suite, j'ai collecté leurs feuilles ce qui a permis d'amorcer la phase de correction collective. Cette étape a été l'occasion de reprendre certaines questions afin de clarifier certains points et d'apporter des explications lorsque cela était nécessaire. La correction collective avait pour objectif de favoriser une compréhension commune des concepts, de souligner les erreurs fréquentes et d'encourager les échanges.

Par ce biais, j'ai cherché à mettre en place un environnement où les erreurs sont perçues comme nécessaires pour avancer et non comme quelque chose de négatif. Outre les avantages personnels, cela a favorisé une participation active et le développement collectif des compétences mathématiques. Cette démarche permet également de renforcer la confiance des élèves en les encourageant à exprimer leur opinion sans jugement de leurs camarades.

3.4.3. Analyse de l'étape 1

Tableau 1 : Récapitulatif des premiers scores et données statistiques

- **Groupe 1 :**

Elève	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Score	10	4	8	9	2	12	2	10	5	12	10	5	8	5

1er quartile : 5

Médiane : 8

3e quartile : 10

Moyenne* : 7,286

Ecart-type* : 3,304

- **Groupe 2 :**

Elève	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Score	10	11	12	4	14	6	5	9	11	13	5	10	14	5

1er quartile : 5

Médiane : 10

3e quartile : 12

Moyenne* : 9,214

Ecart-type* : 3,447

- **Classe :**

1er quartile : 5

Médiane : 9

3e quartile : 11

Moyenne : 8,25

Ecart-type* : 3,511

**Valeurs arrondies à 10^{-3}*

Récapitulatif :

D'une part, l'analyse des données statistiques de la classe révèle une diversité de performances. Avec une étendue de 12, les scores varient de façon significative, allant de 2 à 14 points sur 15 possibles. Cette variation importante est également soulignée par un écart-type de 3,511, ce qui indique une dispersion des données autour de la moyenne. De ce fait, la moyenne est influencée par les valeurs plus extrêmes et se situe à 7,25 sur 15.

En examinant la médiane qui n'est pas sensible à ces valeurs extrêmes, on distingue qu'au moins la moitié des élèves ont obtenu un score inférieur ou égal à 9. Le premier quartile, à 5, signale quant à lui qu'au moins 25% des élèves, soit sept, ont obtenu un score de 5 ou moins sur 15, tandis que le troisième quartile, à 11, indique qu'au moins 75% des élèves, soit vingt-et-un, ont atteint un score de 11 ou moins sur 15.

Globalement, ces données mettent en lumière la diversité des performances des élèves, avec une concentration autour de la médiane mais également une dispersion significative reflétée par l'écart-type et la large amplitude des scores.

Lorsqu'on compare les deux groupes, il peut sembler que le groupe 2 ait mieux performé dans cet exercice. Cela laisse penser que c'est en raison de consignes plus claires ou d'une adaptation plus efficace de ma part suite à l'observation des difficultés rencontrées par les élèves du groupe 1. En réalité, c'est le groupe 2 qui a débuté l'expérimentation et j'ai veillé à maintenir un discours équivalent pour les deux groupes afin d'éliminer toute disparité liée aux instructions données ce qui contredit ainsi cette idée.

D'autre part, l'exercice s'est avéré être majoritairement difficile voire un véritable défi pour quelques-uns. Même si j'ai insisté sur le caractère non évaluatif de l'activité et son objectif orienté vers un bilan personnel, il est clair qu'une appréhension s'est déclenchée chez certains élèves. À plusieurs reprises j'ai dû les rassurer, soulignant l'importance de répondre au mieux et qu'une erreur n'aura aucun impact négatif et ne sera pas prise en compte.

Même si les questions avaient été soigneusement validées par divers enseignants et encadrants, elles ont, de manière inattendue, semblé trop difficiles pour une partie des élèves. Leurs expressions faciales ont véritablement reflété la complexité perçue de l'exercice soulignant, au fur et à mesure, les défis auxquels ils étaient confrontés. Au contraire, pour quelques élèves c'est un exercice qui a semblé élémentaire. Cette divergence d'aisance sur cet exercice, normalement accessible à tous, a mis en lumière la grande variabilité des niveaux de confort des élèves vis-à-vis du calcul mental.

Plusieurs élèves sont venus me confier, à la fin de la séance, leurs appréhensions quant à la réussite de l'exercice et ont mentionné leurs difficultés passées qui leur semblait difficile de palier. Cela met, une nouvelle fois, en avant leurs appréhensions quant à une possible conséquence négative de ce travail sur leur évaluation ou sur l'idée que j'allais me faire d'eux. Cela montre également qu'ils sont conscients du travail qui va devoir être fait pour "compenser" leur année de sixième mais expriment aussi une certaine démoralisation quant à la charge de travail nécessaire en se disant qu'ils n'arriveront pas à dépasser leurs difficultés. Cette idée engendre donc une plus grande appréhension quant à la matière qui est souvent déjà vue comme difficile et qui semble ici inaccessible.

Pour apaiser ces préoccupations, j'ai souligné, de nouveau, que les résultats ne seraient pas pris en compte dans l'évaluation du semestre et que je n'émettrai aucun jugement critique à leur égard. Dans ce contexte, ma priorité était de créer un environnement où l'apprentissage est un processus individuel mais aussi collectif dans lequel il faut essayer et même se tromper pour pouvoir progresser. Par conséquent, il était important qu'ils aient conscience que ce type d'exercice est principalement un travail autonome, pour les aider dans leurs apprentissages et sans jugement des autres élèves. Ce travail doit donc être dépourvu de pression inutile.

Pour finir, après avoir récupéré leurs travaux, les élèves ont manifesté le désir d'avoir un retour sur leurs performances. J'ai donc restitué leurs copies, annotées mais sans note chiffrée, lors de la séance suivante. Toutefois, pour les besoins de ce mémoire, j'ai consigné leurs scores qui sont visibles dans le tableau ci-dessous. Cela m'aidera également à analyser leurs progrès et à adapter mes approches pédagogiques. Cette démarche permet ainsi de préserver la confiance et le bien-être émotionnel des élèves dans leur parcours d'apprentissage et ce principalement en début d'année où le climat de classe se crée.

3.5. Etape 2

3.5.1. Déroulé

Une fois le premier travail mental terminé, je leur ai distribué le questionnaire tel qu'il est disponible en annexe 2.

Une fois la distribution finie, j'ai lu le questionnaire avec eux afin d'être certaine que les questions soient bien comprises. Ce temps était nécessaire car j'ai pu remarquer que des mots de vocabulaire posaient problème.

Je leur ai ensuite laissé le temps nécessaire pour que chacun puisse répondre à toutes les questions dans les meilleures conditions.

Afin de clarifier les questions prises en compte dans la suite, voici un récapitulatif des questions sans la présentation décrite en annexe :

q°1 : As-tu déjà participé à ce type d'activité ?

q°2 : Si oui, à quelle fréquence ?

q°3 : En général, comment te sens-tu en mathématiques ?

q°4 : Comment te sentais-tu pendant l'activité ?

q°5 : Entoure le(s) adjectif(s) que tu aurais utilisé(s) pour décrire cette activité ?

q°6 : Pour le temps de réponse, serais-tu plus à l'aise avec :

q°7 : Serais-tu plus à l'aise avec quelle fréquence ?

q°8 : Penses-tu que t'exercer ainsi te permettrait d'améliorer ton niveau en mathématiques ?

Figure 6 : Récapitulatif du questionnaire de l'étape 2

3.5.2. Bilan des élèves

En m'appuyant sur leurs réponses, j'ai rassemblé les données récoltées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Récapitulatif des réponses au questionnaire de l'étape 2

Elève	Score	q° 1	q°2	q°3	q°4	q°5	q°6	q°7	q°8
1	10	Oui	1/s	4	4	Amusante, utile	T	TIT	++
2	4	Non	/	2,5	5	Stressante, difficile, utile, originale	P	1/s	.
3	8	Oui	O	3	3	Amusante, utile	T	1/s	.
4	9	Oui	O	3	3,5	Amusante, utile, originale	P	1/s	+
5	2	Oui	O	2	1	Stressante, utile	T c	O	+
6	12	Oui	O	3	4	Amusante	P	TIT	++
7	2	Non	/	0	0	Difficile	P	1/s	.
8	10	Oui	O	2	4	Amusante, utile	T	TIT	++
9	5	Oui	TIT	1	2	Stressante	P	O	+
10	12	Oui	1/s	3	4	Utile	T	1/s	++
11	10	Oui	O	4	3	Stressante, utile, amusante, originale	P	1/s	.
12	5	Oui	O	3	2,5	Amusante, utile, originale	?	1/s	+
13	8	Oui	O	2,5	2	Difficile, utile	T	1/s	+
14	5	Non	/	5	5	Utile	P	1/s	+
15	10	Non	/	4	2,5	Stressante, originale, amusante	T c	TIT	+
16	11	Oui	TIT	2	4	Stressante, utile, originale	T	O	+
17	12	Non	/	4	5	Neutre	T c	TIT	.
18	4	Oui	O	2,5	2	Neutre	P	1/s	+
19	14	Oui	O	5	5	Amusante, Neutre, Stimulant, originale	T c	TIT	.
20	6	Oui	O	0	1	Stressante, originale, amusante	T c	1/s	+
21	5	Non	/	3	1	Difficile	P	O	++
22	9	Non	/	4	3	Originale	P	1/s	+
23	11	Non	/	4	3	Stressante, difficile, amusante, originale	T	1/s	+
24	13	Oui	O	5	4	Amusante, stimulante	P	Tit	++
25	5	Non	/	4	5	Amusante	P	TIT	.
26	10	Oui	O	4	5	Stimulante, utile, originale	T c	O	++
27	14	Non	/	4	0	Neutre	P	TIT	--
28	5	Non	/	2,5	2	Stressante	P	1/s	+

Légende :

Score : Nombre de réponses correctes (/15).

q°2 : TIT → Toutes les séances 1/s → 1 fois par semaine
O → Occasionnellement / → pas de réponse

q°3 : 0 correspond à "pas du tout à l'aise" et 5 correspond à "très à l'aise".
→ J'ai fait correspondre la croix placée par les élèves à un score entre 0 et 5.

q°4 : 0 correspond à "pas du tout à l'aise" et 5 correspond à "très à l'aise".
→ J'ai fait correspondre la croix placée par les élèves à un score entre 0 et 5.

q°6 : T c → Un timer "caché" T → Un timer qui défile P → Le professeur qui décide

q°7 : TIT → Toutes les séances 1/s → 1 fois par semaine O → Occasionnellement

q°8 : - - → No - → Plutôt non . → Neutre + → Plutôt oui + + → Oui

Figure 7 : Légende du questionnaire de l'étape 2

Résultats :

À la question 1, trois élèves du groupe 1 et huit élèves du groupe 2 déclarent n'avoir jamais participés à ce type d'activité, soit un total de onze élèves.

En réponse à la question 2, deux élèves indiquent y avoir participé une fois par semaine, deux élèves à toutes les séances, treize élèves occasionnellement, et onze élèves n'ont pas fourni de réponse (ils avaient répondu non à la question précédente).

Concernant la question 3 portant sur leur sentiment général vis-à-vis des mathématiques, la réponse minimale (0) a été donnée deux fois et la réponse maximale (5) trois fois. En moyenne, les élèves attribuent une note d'environ 3,07 sur 5 avec un écart-type de 1,29 (arrondis au centième près) signifiant tout de même une certaine dispersion autour de la moyenne.

Pour la question 4 sur leur ressenti pendant l'activité, dans le groupe 1, la réponse minimale (0) a été choisie une fois, la réponse maximale (5) deux fois, avec une moyenne d'environ 3,07 sur 5 (arrondie au centième près). Dans le groupe 2, la réponse minimale (0) a été donnée une fois, la réponse maximale (5) quatre fois, avec une moyenne d'environ 3,04 sur 5 (arrondie au centième près). La moyenne de la classe est d'environ 3,05 et l'écart-type est de 1,52 (arrondis au centième près) signifiant une dispersion autour de la moyenne un peu plus importante qu'à la question précédente.

Le résumé des réponses à la question 5, portant sur les adjectifs pour décrire cette activité, indique que dans le groupe 1, le mot "amusante" a été utilisé 7 fois, "utile" 11 fois,

"stressante" 4 fois, "difficile" 3 fois, et "originale" 4 fois. Dans le groupe 2, "amusante" a été choisi 6 fois, "utile" 2 fois, "stressante" 5 fois, "difficile" 2 fois, "originale" 7 fois, "neutre" 4 fois, et "stimulant" 3 fois. Au total, 29 mots ont été sélectionnés dans chaque groupe.

Pour la question 6 sur le temps de réponse, six élèves préfèrent un timer caché, sept élèves optent pour un timer qui défile, et quatorze élèves préfèrent que le professeur décide. Un élève n'a pas fourni de réponse.

À la question 7 sur la fréquence de la pratique de ce type d'activité, neuf élèves souhaitent en avoir à toutes les séances, quatorze élèves une fois par semaine, et cinq élèves optent pour une fréquence occasionnelle.

Enfin, lorsqu'on questionne les élèves sur le fait que ce genre de travail peut leur permettre de progresser en mathématiques, un élève pense que c'est faux, sept élèves sont "neutres", treize élèves pensent que c'est plutôt vrai, et sept élèves affirment que c'est réellement le cas.

3.5.3. Analyse de l'étape 2

Tout d'abord, l'analyse des données recueillies lors des premières questions permet d'étudier la familiarité des élèves avec ce type d'activité. Dans un premier temps, il est pertinent de noter que sur l'ensemble des répondants, onze élèves (3 du groupe 1 et huit du groupe 2) déclarent n'avoir jamais participé à ce type d'activité. Cela représente près de 40% de la classe. On peut imaginer que les élèves concernés peuvent plus facilement être anxieux face à cette tâche ou du moins l'appréhender par rapport à son aspect inconnu en cette première séance.

En examinant les réponses à la question 2, portant sur la fréquence (antérieure) de participation à ce type d'activité, on constate que deux élèves mentionnent "une fois par semaine", deux élèves "toutes les séances", tandis que treize élèves cochent une participation occasionnelle. Je souligne que ces réponses ne proviennent que des élèves ayant répondu "oui" à la première question. Outre les onze élèves ayant répondu "non" à la première question, ces résultats semblent assez étonnants. En effet, tous les élèves de la classe proviennent des deux classes de sixième présentes dans l'établissement l'année précédente. Même si on remonte aux années antérieures, ils sont rattachés aux mêmes écoles que l'on compte au nombre de quatre. Ces résultats peu probables me questionnent donc quant à la véracité des réponses obtenues.

Poursuivons avec la question 3 qui évalue le sentiment général des élèves à l'égard des mathématiques sur une échelle de 0 à 5. La réponse minimale (0) est donnée à deux

reprises, et la réponse maximale (5) est donnée trois fois. La moyenne générale s'établit à environ 3,07 sur 5, indiquant une perception relativement positive. J'observe tout de même que des disparités individuelles significatives et que certains élèves semblent avoir voulu se mettre en avant dans leurs réponses. C'est donc à prendre en compte car les résultats de cette question ainsi que les prochains peuvent être légèrement biaisés par ces personnes.

Les questions 4 et 5 offrent un regard approfondi sur l'expérience vécue pendant ce premier travail mental. Les réponses, toujours comprises entre 0 et 5, des élèves du groupe 1 présentent une moyenne d'environ 3,07 sur 5 à la question 4. Dans le groupe 2, la moyenne se situe à environ 3,04 sur 5. On retrouve ainsi des résultats similaires à la question précédente avec des résultats qui témoignent d'une expérience globalement positive.

En effet, ces résultats qu'on peut dire identiques peuvent nous laisser croire à une corrélation entre le ressenti des élèves en mathématiques et leur ressenti durant cette activité. En y regardant de plus près, on voit que c'est effectivement plutôt le cas pour certains élèves mais, au contraire, les résultats sont très divergents pour d'autres. On peut ainsi constater que certains se sentent très à l'aise en mathématiques et très peu durant cette activité et que, pour d'autres, c'est l'inverse. Tout cela met en évidence l'importance de tenir compte des individualités de chacun car les différences peuvent aller jusqu'à 2,5 points (sur 5) entre les deux ressentis. Vous remarquerez qu'on va même jusqu'à quatre points pour un élève mais, de mon point de vue, cet élève fait partie de ceux pouvant biaiser cette expérimentation.

En parallèle, le recueil des adjectifs utilisés pour décrire l'activité, résumé dans la question 5, révèle des tendances intéressantes. "Amusante" et "utile" sont les deux termes les plus fréquemment employés par les deux groupes. Le premier suggère une dimension ludique appréciée et le deuxième la volonté des élèves et la nécessité de travailler ces notions. Par ailleurs, ces adjectifs sont très souvent associés à d'autres termes qui peuvent sembler contradictoires tels que "stressante" ou "difficile" mais qui, pour moi, reflètent la volonté des élèves à avancer malgré les difficultés rencontrées. Tous ces adjectifs choisis et associés différemment d'un élève à l'autre soulignent, une fois de plus, la diversité des perceptions individuelles.

En ce qui concerne les préférences pour le temps de réponse (question 6), et la fréquence des exercices (question 7), la moitié de la classe privilégie l'option du professeur qui ajuste le temps et l'option une fois par semaine. A l'aide de ces données j'ai donc pu ajuster mon fonctionnement en essayant de m'adapter au mieux à leurs préférences afin d'optimiser l'intérêt et l'efficacité de l'exercice. A ce sujet, je développerai mes choix dans une prochaine partie.

Pour finir, vous avez dû remarquer que je n'ai pas pris en compte la dernière question. Très peu d'élèves y ont répondu et les réponses proposées ne donnent pas d'informations utiles à analyser ici. De même, la sous question "Si oui, en quelle(s) classe(s) ?" a été interprétée de deux manières différentes (niveaux et disciplines) et n'a donc pas été intégrée à ces résultats. Cependant, cette sous question a pu, d'une part, révéler que c'est une activité que certains ont pu pratiquer durant l'année de sixième et même à l'école primaire. D'autre part, que c'est un exercice qu'ils ont pu faire en mathématiques (au primaire mais pas en sixième selon leurs dires) mais aussi dans d'autres disciplines puisque le français et l'histoire géographie ont été cités plusieurs fois. Cela appuie de nouveau sur ce que nous avons pu observer lors de l'analyse de la question 2.

3.6. La mise en place

A la suite de cette première approche, je prends le temps d'expliquer aux élèves ma dénomination de cette activité en tant que "travail mental". Comme j'ai pu le faire dans la partie théorique de ce mémoire, je leur souligne la différence entre le "calcul mental", exercice qui leur est familier, et le "travail mental" qui englobe un ensemble d'exercices pouvant être sur des thèmes variés et même sur la géométrie.

Je leur annonce également que ce type d'exercice sera travaillé de manière récurrente dans mes cours. Cela a suscité des réactions diverses, puisqu'il était facilement observable que certains d'entre eux étaient inquiets certainement parce qu'ils ont rencontré des difficultés lors du premier. En parallèle, une sorte d'espoir était visible sur certains visages, sûrement lié à un désir de progresser et une motivation de début d'année en ce sens.

Tout au long du semestre 1 et jusqu'à la fin de la rédaction de ce mémoire, j'ai intégré de manière régulière ce type d'exercice à différents moments de mes cours. Ces exercices me servent de support pour des introductions rapides à certains chapitres qui utilisent des notions antérieures mais aussi pour des applications directes du cours (par exemple, se familiariser avec le nouveau vocabulaire) ou encore des révisions du chapitre en cours, et même des chapitres antérieurs afin de retravailler les notions clés.

Par la suite, les élèves se sont progressivement habitués à ce type d'exercice et cette pratique régulière a contribué à la création d'un rituel dans leurs apprentissages. De ce fait, j'ai pu observer au fur-et-à-mesure une certaine aisance se développer quant à cette tâche et c'est un travail qui est devenu naturel pour la grande majorité des élèves. Cette familiarité a ainsi favorisé une meilleure compréhension des notions abordées, renforçant la confiance des élèves dans leurs compétences mathématiques et les encourageant à percevoir ce type d'exercice comme un outil essentiel dans leur progression.

3.7. Le déroulé d'un travail mental dans ma classe

Comme évoqué dans la partie théorique, il existe une grande diversité de méthodes applicables, chacune présentant ses propres particularités associées à des avantages et des limites. De ce fait, c'est un exercice qui peut être très différent selon la personne qui l'encadre et c'est pour cela que je vais vous décrire ici le déroulé d'un travail mental dans ma classe.

Dans la majorité des cas, cette activité représente le point de départ de mes séances. Ainsi, la première diapositive est déjà affichée au tableau lorsque les élèves entrent dans la salle. Cette diapositive leur permet de comprendre que, une fois installés, ils doivent sortir leur copie double, y noter la date du jour et se concentrer car l'exercice va rapidement commencer. Il y est également dévoilé le nombre de questions prévues, soit 5 ou 10 selon les jours.

C'est alors que je commence à faire défiler une par une les questions en choisissant un temps raisonnable pour que la grande majorité des élèves ait le temps de répondre mais en gardant en tête que ce doit être une activité rapide.

Une fois cette partie individuelle achevée, nous entamons une correction collective. Pour cela, le volontaire interrogé propose sa réponse et il en est de même pour chacune des questions. A cet instant, il est important de veiller à garantir une rotation des participants.

De là, débute une dynamique de classe lorsque je sollicite l'avis de ses camarades. Cela mène soit à une rapide confrontation d'idées soit à une approbation du point de vue proposé. Une fois cette étape effectuée et après être intervenue si nécessaire, j'affiche la réponse au tableau. Par ce biais, les élèves peuvent s'auto-corriger au fur-et-à-mesure de la validation des réponses.

Précisons qu'aucun travail n'est relevé et qu'aucune évaluation n'est effectuée. En ce sens, cette tâche accentue l'autonomie de chacun et le processus d'apprentissage collaboratif nécessaire à leur réussite.

Une fois cette phase de correction achevée, les élèves sont invités à ranger leur copie double, symbolisant ainsi la transition vers la prochaine tâche au programme de la séance.

3.8. Choix personnel

Avant d'analyser en détail le contenu de cette activité, examinons sa forme. J'ai délibérément opté pour l'utilisation d'un diaporama comme support visuel et d'une copie double comme support d'écriture pour les élèves. Ils notent ainsi leurs réponses sur cette copie double qu'ils conservent eux-mêmes précieusement avec leur leçon. Cette pratique permet d'autant plus de les responsabiliser et fonctionne de manière efficace dans ma classe.

De ce fait, je n'écris pas moi-même les questions au tableau. Outre le gain de temps et une meilleure lisibilité pour les élèves, cela est notamment pratique lorsque les énoncés sont plus longs ou qu'il y a besoin d'un support comme, par exemple, une droite graduée ou un repère orthonormé. En ce sens, cela est particulièrement utile lorsqu'il s'agit de concepts géométriques. Ainsi, la présentation des questions une par une sur des diapositives avec une écriture adaptée facilite également la prise en compte des élèves à besoins éducatifs particuliers.

Par ailleurs, j'ai décidé de ne pas relever les travaux des élèves. Bien que certains enseignants préconisent cette approche pour suivre l'évolution de ceux-ci, ce n'est pas ma vision pédagogique. Même si cette méthodologie a effectivement ces avantages, je crains que ce système n'induit un certain stress. En particulier auprès de mes élèves qui décrivent un profil déjà anxieux à l'égard de la matière. Je considère que cela pourrait donc entraver leur progression et ne reflèterait pas nécessairement leurs performances réelles.

Pour des raisons similaires, j'ai également choisi de ne pas noter cet exercice. Même si j'avais initialement envisagé de le faire de manière occasionnelle, je pense que cela ne serait pas bénéfique dans ma classe. Certains de mes élèves manquent de confiance en eux et il est primordial qu'ils retrouvent foi en leurs capacités. Plusieurs élèves m'ont même avoué avoir développé une appréhension envers cette matière l'année précédente. Par conséquent, je souhaite que cet exercice soit un moyen pour eux de faire le point sur leur apprentissage dans un climat de confiance, où ils peuvent oser et expérimenter sans craindre d'être notés ou jugés. Ces considérations s'alignent d'ailleurs parfaitement avec les questionnements de cette partie expérimentale et s'appuient ici sur ma propre opinion mais aussi sur de nombreux ouvrages étudiant la métacognition.

Par ailleurs, j'ai pris l'initiative de faire défiler les questions, adaptant ainsi moi-même le temps de réponse nécessaire en fonction des besoins observés sur le moment. De surcroît, cette approche s'accorde avec les préférences exprimées par les élèves dans le questionnaire de la deuxième étape. C'est donc un choix collectif pour cette année, mais il peut être ajusté en fonction du profil des élèves, et pourra donc évoluer au besoin dans ma pratique pédagogique.

Durant le temps de correction, les élèves se montrent très actifs, volontaires et dynamiques. Je n'ai d'ailleurs jamais eu le cas où aucun d'entre eux ne souhaitait répondre à une question. Cependant, ce sont souvent les mêmes élèves qui se portent volontaires. Je veille donc à faire participer un maximum d'élèves, et même ceux qui estiment ne pas avoir réussi. En effet, en les interrogeant, je les encourage à proposer une réponse ou même une idée et il m'arrive de les aiguiller un peu afin qu'ils ne se sentent pas en situation d'échec.

Dans le cas où j'observe un réel blocage, je laisse l'élève demander de l'aide à un de ses camarades ce qui renforce l'idée d'entraide au sein de la classe.

Un aspect pédagogique supplémentaire que je n'avais pas évoqué jusqu'à présent concerne la justification des réponses. Bien que je ne demande pas aux élèves de justifier leurs réponses par écrit, je leur demande de le faire oralement lorsqu'ils proposent leur réponse afin que tout le monde puisse comprendre l'idée sous-jacente. Outre la notion étudiée, cela leur permet donc, plus largement, de travailler leurs justifications que ce soit en expliquant un raisonnement ou en s'appuyant sur les propriétés énoncées dans la leçon. Par ce biais, les élèves développent la verbalisation de leurs apprentissages ce qui nécessite un minimum de confiance et, par conséquent, la développe aussi.

Pour finir, je prête également attention à la diversification du niveau des questions proposées. En effet, même si elles sont normalement toutes abordables, j'intègre des questions plus accessibles pour permettre à ceux qui sont en difficulté, de participer, eux-aussi, à la correction. Le niveau des questions n'est évidemment pas divulgué aux élèves, et cela permet de prévenir tout sentiment d'échec. Ce choix s'avère gagnant, puisque j'ai pu observer qu'un plus grand nombre d'élèves se portent volontaires sur ces questions et qu'ils se sentent globalement plus confiant et osent donc plus facilement proposer une solution.

3.9. Etape 3

3.9.1. Contexte de la séance

La troisième étape de mon expérimentation s'est déroulée juste après les vacances de la Toussaint, le 7 novembre 2023. Ce cours marquait le retour des élèves après une pause de deux semaines, et représentait donc leur première séance de mathématiques après cette période. Cette transition post-vacances évoque des similitudes avec la rentrée scolaire, bien que la dynamique soit différente de la première phase de l'étude. En effet, même après deux semaines de vacances, on remarque toujours une certaine rupture dans la continuité des enseignements précédents, bien que cette rupture soit moins marquée que lors de la rentrée scolaire, où les élèves font face à d'autres défis tels que le stress de la rentrée et la découverte de leur enseignant.

Par ailleurs, comme mentionné précédemment, l'exercice de "travail mental" constitue une composante récurrente de mes cours. Les élèves s'entraînent régulièrement à ce type d'activité, qui est devenue une routine bien établie pour eux. Ainsi, sa mise en place tout comme ma gestion n'a plus de secret pour eux. Cette pratique régulière a contribué à en faire

un véritable rituel au sein de la classe, où les élèves sont désormais familiers avec son déroulement et ses objectifs, renforçant ainsi leur confiance dans leur capacité à l'aborder.

De plus, il est important de noter que nous n'avons pas refait de travail mental spécifiquement sur le calcul mental comme c'est le cas dans le support de travail mental de ce mémoire. La classe est donc habituée à travailler sur des notions variées balayant les premiers chapitres de l'année et allant même vers de la géométrie. Cependant, les élèves n'ont eu aucun entraînement en lien avec les questions posées lors de la première étape.

3.9.2. Déroulé de la séance

Après le rituel d'entrée en classe, les élèves prennent place et peuvent voir, comme très régulièrement, un exercice de "travail mental" affiché au tableau. Voulant sortir leur copie double comme lors des autres séances, je leur explique que pour cette fois, ils vont noter leurs réponses sur une feuille que je vais leur distribuer. Ils comprennent ainsi que je vais ramasser leurs productions donc je précise aussitôt que ce ne sera pas noté. De ce fait, je les encourage à aborder l'activité sans pression, comme ils le font habituellement. Les élèves ne manifestent aucune interrogation supplémentaire à ce sujet.

Après avoir distribué les feuilles de support, identiques à celles utilisées lors de la première étape de l'expérimentation, je lance le diaporama afin de débiter l'exercice. Les conditions et la démarche demeurent bien évidemment inchangées par rapport à la dernière fois et restent conformes aux choix méthodologiques exposés dans la section 3.7 du rapport.

Une fois que les élèves ont répondu à toutes les questions, je ramasse leur travail. S'ensuit, une discussion avec eux par rapport à ce qui vient de faire et je leur indique qu'il s'agissait en réalité du même exercice effectué en début d'année, sans qu'aucun d'entre eux ne s'en soit aperçu.

3.9.3. Bilan des élèves

Tableau 3 : Récapitulatif des résultats et données statistiques de l'étape 3

• **Groupe 1 :**

Elève	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Score 1	10	4	8	9	2	12	2	10	5	12	10	5	8	5
Score 2	15	8	11	7	5	14	7	11	4	12	12	7	13	7
Evolution	+5	+4	+3	-2	+3	+2	+5	+1	-1	0	+2	+2	+5	+2

Données statistiques liées au score 2 :

1er quartile : 7 Médiane : 9,5 3e quartile : 12
 Moyenne : 9,5 Ecart-type* : 3,354

Moyennes établies à partir du tableau :

Moyenne (G1) des scores 1	Moyenne (G1) des scores 2	Evolution moyenne (G1)
7,285714286	9,5	2,214285714

• **Groupe 2 :**

Elève	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Score 1	10	11	12	4	14	6	5	9	11	13	5	10	14	5
Score 2	11	11	11	6	14	10	4	10	13	14	9	13	15	9
Evolution	+1	0	-1	+2	0	+4	-1	+1	+2	+1	+4	+3	+1	+4

Données statistiques liées au score 2 :

1er quartile : 9 Médiane : 11 3e quartile : 13
 Moyenne* : 10,714 Ecart-type* : 2,986

Moyennes établies à partir du tableau :

Moyenne (G2) des scores 1	Moyenne (G2) des scores 2	Evolution moyenne (G2)
9,214285714	10,71428571	1,5

• **Classe entière :**

Données statistiques liées au score 2 :

1er quartile : 7 Médiane : 11 3e quartile : 13
 Moyenne* : 10,107 Ecart-type* : 3,233

*Valeurs arrondies à 10^{-3}

Moyennes établies à partir des deux tableaux :

Moyenne des scores 1	Moyenne des scores 2	Evolution moyenne
8,25	10,10714286	1,857142857

Récapitulatif :

Commençons par analyser les données statistiques étudiées à partir du deuxième score des élèves. Au regard de la classe, ces données attestent de nouveau une diversité des performances avec des scores variant de 4 à 15 points sur 15. L'étendue est de 11 points ce qui est toujours important. L'écart-type de 3,233 indique une dispersion des scores autour de la moyenne qui est de 10,107 points sur 15. Même si cela témoigne d'un bon score moyen de la classe malgré la prise en compte des valeurs extrêmes, on en déduit aussi une certaine variabilité dans les performances des élèves.

De plus, on constate que la médiane, établie à 11, se situe près d'un point au-dessus de la moyenne, indiquant qu'au moins la moitié des élèves ont obtenu un score inférieur ou égal à 11 points sur 15. Le premier quartile nous laisse identifier qu'au moins 25% des élèves, soit sept, ont obtenu un score de 7 points ou moins sur 15, tandis que le troisième quartile, à 13, indique qu'au moins 75% des élèves, soit vingt-et-un, ont obtenu un score de 13 points ou moins sur 15.

Dans l'ensemble, ces données suggèrent une répartition des scores autour d'une médiane relativement élevée mais reflètent aussi des performances très variées au vu de l'étendue.

Plus spécifiquement, à partir des données présentées dans les précédents tableaux, on peut calculer les scores moyens obtenus sur les quinze questions posées lors de la première et de la deuxième session. Les résultats énoncés par la suite seront arrondis au centième près.

D'une part, pour le premier score, le groupe 1 présente une moyenne d'environ 7,29 points tandis que le groupe 2 affiche une moyenne d'environ 9,21 points. La moyenne globale de la classe au premier score est d'environ 8,25 points.

D'autre part, pour le deuxième score, le groupe 1 a une moyenne d'environ 9,5 points et le groupe 2 une moyenne d'environ 10,71 points. Cette fois, la moyenne globale de la classe est d'environ 10,11 points.

Ces chiffres mettent en évidence des différences entre les deux groupes mais il peut être difficile d'y voir clair. Pour mieux comprendre les variations dans les scores, étudions l'évolution moyenne de chacun des groupes puis de la classe.

Le groupe 1 a enregistré une augmentation d'environ 2,21 points, et le groupe 2 une augmentation d'environ 1,5 point, et la classe dans son ensemble a connu une augmentation d'environ 1,86 points.

Même si l'évolution semble meilleure dans le groupe 1 que dans le groupe 2, les deux groupes mettent en avant une progression. A présent, on peut dire que la classe s'est globalement améliorée.

Afin d'essayer d'en savoir un peu plus, intéressons-nous à présent aux évolutions individuelles. Lorsqu'on étudie le tableau précédent, on peut compter 21 valeurs strictement positives, ce qui signifie que 21 élèves ont amélioré leur score par rapport à la session antérieure. Cela indique une progression significative dans la performance individuelle des élèves.

En parallèle, on observe 3 valeurs nulles, ce qui indique que 3 élèves ont obtenu le même score qu'à la session précédente. Ce chiffre montre une stabilité dans les performances de ces élèves mais il faut souligner que leurs résultats (12, 11 et 14 points sur 15), sont tout de même des résultats satisfaisants voire très satisfaisants.

En revanche, quatre valeurs négatives sont relevées, indiquant que quatre élèves ont obtenu un score inférieur à la session précédente. Parmi eux, trois ont enregistré une baisse de 1 point, tandis qu'un élève a subi une baisse de 2 points. Ces chiffres, tout à fait normaux, ne révèlent pas une baisse significative dans les résultats de ces élèves mais il est important de garder en tête ces données et d'y prêter une attention particulière.

3.9.4. Analyse de l'étape 3

D'une part, l'observation des données révèle une évolution positive significative entre les scores 1 et 2 pour l'ensemble de la classe. On constate une augmentation de deux points tant au niveau du premier quartile que de la médiane et du troisième quartile. Cette évolution suggère une amélioration globale des performances des élèves, avec une élévation de leurs scores. De même, malgré sa sensibilité aux valeurs extrêmes, la moyenne a augmenté de près de trois points indiquant aussi une progression notable des résultats dans l'ensemble du groupe.

Toutefois, il est intéressant de noter que l'écart-type est resté stable malgré cette augmentation des scores moyens. Cela suggère que la dispersion des scores autour de la moyenne est plutôt restée constante. En somme, ces observations mettent en lumière une progression collective des scores, avec une distribution des performances qui reste relativement constante en termes de variabilité.

D'autre part, la mise en place du travail mental a été beaucoup plus simple à cette étape que lors de la première séance. En effet, il y avait moins de craintes, pas de question et pas de réaction négative observées sur leur visage. Ils n'avaient tout simplement pas le même

regard face aux questions qui les avaient pourtant bien embêtés la première fois où du moins ils ne l'ont pas extériorisé comme ils avaient pu le faire à l'étape 1. C'est donc un exercice qui a l'air bien moins anxiogène pour eux et pour lequel la ritualisation a eu un réel impact quant à leur préparation mentale à ce genre d'entraînement.

De plus, j'ai pu remarquer que le temps de l'activité a été réduit. Je n'ai malheureusement pas chronométré les activités donc je ne peux pas l'exprimer par des chiffres mais cela m'a marqué. De ce fait, on peut donc dire que les élèves deviennent plus à l'aise et plus experts dans ce type de tâche et donc plus efficaces. La ritualisation semble, là aussi, jouer un rôle dans ce processus.

Pour conclure, on peut aisément dire que, sans s'être entraînés sur ce type de question, les élèves se sont pourtant très majoritairement améliorés. De plus, il est normal que tous les élèves n'aient pas eu une grande progression même si on peut noter que les résultats qui sont restés identiques sont de bons voire de très bons résultats ce qui peut être plus difficile à améliorer.

3.10. Etape 4

3.10.1. Contexte de la séance

Cette dernière étape s'est déroulée après la période des vacances de Noël, précisément le 9 janvier 2024. De nouveau, nous nous retrouvons au retour des vacances mais l'intérêt de faire ce bilan après à ce moment-là n'était pas le même que pour les sessions antérieures. En effet, je visais plutôt à offrir aux élèves une opportunité de prendre du recul sur l'activité de "travail mental" qui avait été intégrée à leur routine depuis le début de l'année scolaire. De même, je ne voulais pas que le résultat du dernier exercice fait puisse orienter leurs réponses et c'est donc dans cette optique de neutralité que j'ai fait ce choix.

Par ailleurs, il faut préciser qu'un relâchement général de la classe avait été observé par tous les enseignants avant les vacances. Ce phénomène était principalement marqué par un manque de travail et d'investissement personnel très visibles. Suite à cette constatation et en tenant compte des derniers résultats obtenus dans ma discipline, j'ai jugé nécessaire d'engager une discussion franche sur ces signes de relâchement inquiétants, et leurs impacts sur leurs performances récentes en classe et dans leurs évaluations.

Par conséquent, l'objectif de maintenir une neutralité émotionnelle n'a pas été totalement atteint, puisque cette conversation a eu lieu juste avant la réalisation du questionnaire qui va être décrit dans la sous partie suivante. Bien que cette intervention soit nécessaire pour recentrer les élèves dès le but de cette nouvelle période, elle a eu pour effet

de les rendre plus fermés que d'ordinaire. Ce changement de comportement flagrant si on le compare aux séances habituelles, à certainement pu faire varier des réponses. Cette potentielle influence sera examinée plus en détail lors de l'analyse des réponses des élèves.

En ce qui concerne la pratique du travail mental, il n'y a pas eu de changement particulier entre la troisième étape et celle-ci. Nous avons continué à pratiquer ce type d'exercice régulièrement sans en changer la mise en place ni la gestion donc aucune perturbation à ce niveau et la ritualisation, par conséquent, en est d'autant plus ancrée.

3.10.2. Déroulé de la séance

Les élèves entrent en classe et, comme expliqué précédemment, nous débutons la séance en faisant une mise au point. Une fois cette étape terminée, je leur explique que leur première tâche va être de répondre à un questionnaire sur le travail mental en s'appuyant sur ce qu'ils ont pu pratiquer depuis le début de l'année. J'affiche alors la première page du diaporama et je distribue aux élèves la feuille de réponse correspondante. Cette feuille ainsi que le questionnaire ont été préparés en amont et construits de manière à permettre des réponses claires et rapides.

Nom Prénom

1)	1	2	3	4	2)	1	2	3	4
3)	1	2	3	4	4)	1	2	3	4
5)	1	2	3	4	6)	1	2	3	4
7)								
								

Figure 8 : Fiche support de l'étape 4

Face à l'expression fermée des visages des élèves, j'ai souligné l'importance de répondre de manière sincère et objective puisque leurs réponses serviront de base pour une étude. En ce sens, je leur ai demandé de ne pas laisser les récentes remarques ou émotions influencer leurs réponses afin de garantir l'objectivité des résultats recueillis. Par ailleurs, j'ai veillé à ne pas établir de lien direct entre l'étude évoquée dans mon discours et moi-même

pour essayer de minimiser l'influence émotionnelle que cela aurait pu avoir sur les réponses des élèves.

Après ces interventions, le questionnaire commence avec pour support un diaporama qui est à retrouver tel qu'il leur a été présenté en annexe 3. Afin d'avoir un aperçu, les questions sont explicitées ci-dessous :

Question 1 : *Lors de la première séance, comment t'es tu senti à l'idée de faire ce type d'activité toute l'année ?*

Question 2 : *Maintenant, comment te sens tu durant un exercice de travail mental ?*

Question 3 : *Est-ce que c'est une activité qui te plaît ?*

Question 4 : *Penses-tu que ce travail t'a aidé dans tes apprentissages ?*

Question 5 : *Penses-tu que ce travail t'a permis de prendre confiance en tes capacités ?*

Question 6 : *Est-ce que tu aimerais continuer à en faire l'année prochaine ?*

Question 7 : *As-tu des idées de pistes d'amélioration ?*

Figure 9 : Récapitulatif du questionnaire de l'étape 4

Durant ce questionnaire tout comme lors d'un exercice de travail mental, j'ai fait défiler les questions à un rythme adéquat, permettant à chacun d'avoir suffisamment de temps pour répondre.

De plus, pour pallier les problèmes de compréhension, j'ai pris soin de lire et de détailler les énoncés. En effet, lorsqu'une nouvelle question apparaissait, je la lisais à voix haute et je la reformulais. J'ai également associé, oralement, des termes concrets tels que "plutôt oui", "pas du tout" à chaque réponse numérique pour que les élèves comprennent mieux les différentes options proposées.

Cette approche a dû clarifier les consignes et optimiser la compréhension des élèves puisqu'aucune question ne m'a été posée durant tout l'exercice.

3.10.3. Bilan des élèves

Après avoir recueilli les réponses des élèves, je les ai organisées dans le tableau présenté ci-dessous. Par ailleurs, j'ai de nouveau rassemblé les réponses en suivant les deux groupes de la classe. Cette démarche permet d'établir une continuité avec la première analyse faite en demi-groupe ainsi qu'une meilleure lisibilité des résultats.

Dans cette optique de lisibilité et de continuité, j'ai également inclus le score moyen des étapes 1 et 3, ainsi que l'évolution des résultats observée entre ces deux étapes. Cette

intégration a pour objectif de fournir un aperçu global en liant la progression des élèves et les réponses données lors de ce questionnaire.

Tableau 4 : Récapitulatif des réponses au questionnaire de l'étape 4

• Groupe 1 :

Elève	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Moyenne des deux score	12,5	6	9,5	8	3,5	13	4,5	10,5	4,5	12	11	6	10,5	6
Evolution	+5	+4	+3	-2	+3	+2	+5	+1	-1	0	+2	+2	+5	+2
q°1	2	2	4	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2
q°2	3	1	3	4	2	4	3	4	3	4	4	3	3	3
q°3	3	2	3	3	1	3	3	3	2	2	3	3	2	3
q°4	2	2	2	3	2	1	2	2	2	3	3	3	3	4
q°5	4	2	2	2	1	1	1	2	1	3	2	4	3	4
q°6	3	1	3	3	1	3	2	3	2	2	4	4	1	4

• Groupe 2 :

Elève	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Moyenne des deux score	10,5	11	11,5	5	14	8	4,5	9,5	12	13,5	7	11,5	14,5	7
Evolution	+1	0	-1	+2	0	+4	-1	+1	+2	+1	+4	+3	+1	+4
q°1	2	2	3	2	4	2	4	3	3	3	Abs	2	1	3
q°2	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	Abs	3	2	3
q°3	2	3	4	2	4	2	3	3	1	4	Abs	1	1	2
q°4	3	3	3	2	3	3	4	3	2	4	Abs	1	2	4
q°5	2	2	3	1	4	3	3	3	3	4	Abs	2	2	4
q°6	2	2	3	2	3	2	4	3	1	3	Abs	1	1	3

Pour clarifier davantage ces résultats et mettre en avant les potentielles différences entre les deux groupes, j'ai calculé la moyenne des réponses obtenues lors de cette étape pour chaque groupe mais aussi pour l'ensemble de la classe. Ainsi les tableaux obtenus nous donnent une vision comparative des performances des élèves dans chaque groupe et dans l'ensemble de la classe comme nous pouvons le voir ci-dessous.

Tableau 5 : Moyennes des réponses obtenues à chaque question du questionnaire de l'étape 4

Groupe 1						
	Moyenne q°1	Moyenne q°2	Moyenne q°3	Moyenne q°4	Moyenne q°5	Moyenne q°6
	2,428571429	3,142857143	2,571428571	2,428571429	2,285714286	2,571428571
Groupe 2						
	Moyenne q°1	Moyenne q°2	Moyenne q°3	Moyenne q°4	Moyenne q°5	Moyenne q°6
	2,615384615	2,923076923	2,461538462	2,846153846	2,769230769	2,307692308
Classe						
	Moyenne q°1	Moyenne q°2	Moyenne q°3	Moyenne q°4	Moyenne q°5	Moyenne q°6
	2,521978022	3,032967033	2,516483516	2,637362637	2,527472527	2,43956044

Pour finir, il convient de souligner qu'aucune réponse à la question 7 n'a été incluse dans ces résultats. Cela s'explique par le caractère non chiffré de la question, ce qui rendait difficile son intégration dans les tableaux. De plus, le faible taux de participation à cette question a également influencé cette décision. Toutefois, il est important de noter qu'un élève a exprimé le désir d'avoir plus de travail mental de type calcul mental, tandis que d'autres souhaitent disposer de plus de temps pour répondre aux questions. Cela constitue donc des informations pertinentes et intéressantes à prendre en compte lors de mes interventions pédagogiques futures mais aussi pour l'analyse de ces données dans la sous-partie suivante.

Récapitulatif :

La première question interroge sur le ressenti des élèves lors de la rentrée de septembre à l'idée de réaliser ce type d'activité toute l'année. Il est notable que la moitié des élèves des deux groupes se sont sentis plutôt inquiets et seulement un élève se sentait très inquiet. En revanche, les autres élèves étaient plutôt enthousiastes, voire très enthousiastes pour trois d'entre eux.

Pour la deuxième question, visant à évaluer leur aisance actuelle avec ce type d'exercice, un seul élève ne se sent pas du tout à l'aise. Environ 63% des réponses indiquent être plutôt à l'aise à présent et environ 22% de la classe se sent même très à l'aise. Les réponses du premier groupe sont partagées entre les réponses 3 et 4, tandis que le deuxième groupe est majoritairement centré sur la réponse 3.

En ce qui concerne la troisième question portant sur l'appréciation de cette activité, les réponses sont diverses : quinze élèves ont répondu positivement, tandis que les douze autres ont répondu négativement. Bien que la réponse "un peu" soit la plus fréquente, les réponses restent centrées entre les réponses 2 et 3. Cependant, des disparités apparaissent de nouveau entre les deux groupes. En effet, le premier groupe est majoritairement centré sur une réponse (3), tandis que le deuxième groupe a des réponses plus dispersées. Ainsi, aucun élève du premier groupe a répondu la réponse 4 alors que trois élèves du groupe deux l'ont fait.

La question 4 vise à étudier l'utilité perçue de ces activités dans leurs apprentissages. De nouveau, quinze élèves répondent positivement et douze négativement. Même si le "un peu" l'emporte ici aussi de peu, les réponses sont fortement centrées entre les réponses 2 et 3 comme précédemment. Si pour le premier groupe les résultats sont centrés sur les réponses 2 et 3, le groupe deux est de nouveau plus dispersé. Cette fois un seul de ces élèves a répondu 1 et les résultats sont donc resserrés entre les réponses 2, 3 et 4. Une fois de plus le deuxième groupe répond trois fois 4 alors que dans le premier groupe une seule personne répond ainsi.

La cinquième question porte sur l'impact du travail mental sur la confiance en leurs capacités dans la discipline. Cette fois-ci, les réponses négatives l'emportent avec quatorze réponses contre treize positives. Cependant, il existe un écart significatif entre les deux groupes, avec neuf réponses négatives dans le premier groupe et huit réponses positives dans le deuxième. Par conséquent, un vrai écart est visible entre les deux groupes ce qui rend les scores serrés. Malgré ce phénomène, quand on étudie la classe dans son ensemble les réponses semblent elles aussi très diverses associant ainsi cinq voix au chiffre 1, neuf voix au chiffre 2, sept voix au chiffre 3 et six voix au chiffre 4.

Enfin, pour la question 6 concernant le désir de continuer ce type d'activité l'année prochaine, quatorze élèves semblent intéressés. Une nouvelle fois les résultats obtenus sont serrés. Cette fois-ci les réponses du groupe un sont réparties presque équitablement parmi les quatre propositions tandis que le deuxième groupe est plus concentré sur les réponses 1, 2 et 3.

Pour finir, l'analyse de ce tableau révèle des nuances intéressantes au niveau individuel. D'une part, certains élèves, malgré une amélioration de leur score, manifestent peu d'intérêt à poursuivre cette activité, et même n'en distinguent pas l'impact sur leurs apprentissages malgré de belles évolutions. D'autres, même s'ils estiment que cela ne les a pas beaucoup aidés dans leur apprentissage, expriment le désir de continuer. En outre, plusieurs élèves affichent des perceptions contradictoires sur certaines questions ce qui nous questionne quant à la cohérence des réponses.

D'autre part, il est intéressant de constater que certains élèves ayant obtenu des scores inférieurs ou égaux à la première étape ont exprimé des retours positifs et souhaitent poursuivre ce type d'exercice. Par exemple, l'élève 21, malgré une légère baisse de son score, témoigne d'un bénéfice net perçu dans ses apprentissages (note de 4) et sa confiance en soi (note de 3).

3.10.4. Analyse de l'étape 4

Les élèves ont exprimé une gamme de sentiments très divers quant à leur aisance pendant les exercices de travail mental, leur appréciation de l'activité, leur perception de son utilité pour leur apprentissage, ainsi que son impact sur leur confiance en leurs capacités. Ces résultats soulignent la diversité de chacun et la complexité de l'analyse des données vis-à-vis de l'ensemble de la classe. De ce fait, il est important de prendre en compte la variabilité du ressenti des élèves lors de la conception, de la planification et de la mise en place d'activités de travail mental même s'il semble impossible de l'adapter de manière universelle.

Malgré cela, il est important de mettre en évidence que la presque totalité de la classe se sent à l'aise dans ce type d'activité, bien que quatre élèves expriment le contraire. Il est notable que, comparativement à l'étape initiale où onze élèves donnaient une note entre 0 et 2,5 sur 5 points, l'évolution sur ce point est positive. La majorité semble plus à l'aise après une pratique régulière, ce qui est un résultat encourageant. De même si on compare les ressentis lors de la première étape et lors de la quatrième étape, seuls deux élèves évoquent une évolution négative (d'un point). On peut donc dire que la classe se sent plus à l'aise après avoir pratiqué ce type d'exercice régulièrement. Ainsi, ces données sont également très positives vis-à-vis de son utilisation récurrente.

Par ailleurs, l'élève ayant inscrit n'être pas du tout à l'aise lors de l'étape 4 avait pourtant inscrit un score de 5/5 lors de la première étape contre 2/5 ici lorsqu'il est questionné sur son ressenti de début d'année. De même, il faut rappeler que les élèves ont été réprimandés juste avant de répondre à ce questionnaire. Or nous le savons, les émotions jouent un rôle important dans la réaction des élèves et peuvent donc influencer leurs réponses, dans notre cas, de manière négative. De ce fait, même s'il est important de prendre en compte l'avis et le ressenti des élèves, leurs réponses sont à prendre avec précaution car certaines d'entre elles peuvent être peu honnêtes et donc éloigner les résultats obtenus par rapport à la réalité. Une nouvelle fois, il est important de garder un esprit critique sur les données obtenues à partir des réponses aux questionnaires.

C'est également pour cela qu'il était important de détacher, aux yeux des élèves, cette expérimentation de ma personne et donc que je n'ai jamais évoqué le lien entre l'étude pour

laquelle ils ont répondu au dernier questionnaire et moi-même. En effet, des élèves auraient certainement voulu me faire plaisir en répondant des choses positives tandis que d'autres auraient voulu exprimer leur mécontentement avec des réponses plus négatives. Cela aurait pu, de nouveau, biaiser les données récoltées et c'est pour cela que j'ai fait le choix de ne pas évoquer mon rôle dans cette expérimentation.

Par ailleurs, comme nous l'avons vu dans la sous-partie précédente, plusieurs élèves montrent une contradiction entre leurs ressentis exprimés dans le questionnaire et leurs résultats. S'il est déjà difficile en tant qu'adulte d'exprimer ses sentiments de manière intègre sans que notre rapport à nous même biaise notre réponse, cela l'est d'autant plus pour de jeunes adolescents qui se construisent et qui ont souvent peu d'estime d'eux même. Leurs perceptions, notamment sur leur progression et sur leur confiance en eux, est donc bien souvent biaisée par rapport à la réalité. De cette expérimentation et de ce que je peux observer en classe, les élèves n'arrivent pas à analyser leur parcours et à voir leur évolution. De mon point de vue, les élèves ont en fait davantage progressé qu'ils ne le ressentent eux-mêmes.

Finissons avec le petit groupe d'élèves ayant demandé d'allonger le temps de réponse. Pour la quasi totalité, ce sont des élèves qui présentent une inquiétude visible en classe vis-à-vis de la peur de l'erreur. Ils ont du mal à proposer rapidement une réponse et ont donc besoin d'être rassurés. Effectivement, ajouter quelques secondes peut les mettre plus en confiance et donc plus en réussite ce qui sera bénéfique de ce point de vue. Par ailleurs, comme évoqué précédemment, il faut trouver un juste milieu afin de garder une activité rapide et ludique, tout en tenant compte de leurs craintes. Cependant, il est également intéressant de travailler régulièrement cette compétence afin de les engager dans une proposition de réponse malgré le temps limité notamment dans un exercice de ce type qui est accessible à tous.

3.11. Bilan de l'expérimentation

Tout le cheminement de cette expérimentation est à présent terminé. À travers ces quatre étapes clés, nous avons minutieusement analysé les données collectées. Après avoir suivi l'évolution des élèves au fil de ces étapes, on peut dire que le bilan est plutôt positif du point de vue des élèves et l'ai encore plus de mon point de vue. Nous pouvons notamment souligner la belle progression générale du score des élèves, même sans pratique répétée de ce type de questions. Dans la même idée, nous pouvons noter une nette amélioration de la perception de leur aisance lors des exercices d'automatismes. Tous ces résultats mettent en lumière la nécessité de se sentir à l'aise afin d'être dans de bonnes conditions de travail et

d'optimiser son apprentissage. Cela souligne également l'importance de la pratique régulière et de la ritualisation.

Certes, il n'y a pas eu de changement radical et tous les élèves ne sont pas devenus des experts en mathématiques avec un taux de confiance maximal. Cependant, en tant qu'enseignante, je constate une réelle amélioration. En effet, aucun signe d'anxiété n'est perceptible lors des exercices de travail mental, contrairement au début de l'année. J'ai désormais des élèves qui osent s'engager dans le travail mental mais aussi durant les exercices. Même si l'inquiétude liée à la matière n'a pas totalement disparu pour tous, elle s'est considérablement atténuée.

Cependant, ce progrès ne résulte pas uniquement de l'introduction du travail mental dans mes séances. Il a fallu un travail long et constant pour instaurer une relation de confiance mutuelle, car la confiance est un élément essentiel pour que je puisse enseigner dans les meilleures conditions possibles. Ce travail résulte d'une multitude de petites choses mises en place notamment des activités ritualisées qui permettent de stabiliser les élèves et d'inscrire une cohérence dans mes séances. Le travail mental en fait donc partie. Ainsi, cette confiance mutuelle facilite les apprentissages, améliore les conditions de travail et permet à chacun de progresser individuellement mais aussi collectivement.

Il est également intéressant de noter que les résultats de l'expérimentation coïncident avec les concepts théoriques abordés dans la partie précédente. Cependant, il est important de ne pas tirer de conclusions hâtives à partir de ces données. En effet, même si l'expérimentation a été menée au mieux et dans les meilleures conditions possibles, cette analyse est basée sur une classe et peut donc être difficilement généralisée car elle n'est pas forcément représentative. Par conséquent, bien que nous puissions établir des liens entre l'étude de cette classe de cinquième et les éléments théoriques analysés en amont, une conclusion générale nécessiterait une étude plus approfondie et représentative.

Conclusion

Une corrélation évidente entre la théorie abordée et l'observation pratique en classe se dessine. La classe étudiée présente des caractéristiques marquées, notamment une perception collective et individuelle majoritairement auto-dépréciative vis-à-vis des mathématiques, m'annonçant dès le jour de la rentrée qu' "il va y avoir du boulot" et exposant une certaine appréhension. Cette attitude révèle des réticences profondes envers la matière, amplifiées par les inquiétudes exprimées par les parents lors des réunions parents-professeurs au vu de l'année antérieure. L'impact de ces préoccupations parentales sur les élèves est indéniable, renforçant les barrières psychologiques à surmonter pour progresser dans la discipline. Cette réalité, en consonance avec les concepts abordés dans la partie théorique du mémoire, souligne l'importance de l'environnement familial et social dans la construction de l'estime de soi et des attitudes envers les mathématiques.

Mon objectif éducatif n'est pas, et n'a jamais été, de transformer tous les élèves en génies des mathématiques ou de les pousser à envisager une carrière dans ce domaine. J'ai choisi ce métier pour les accompagner au mieux, en respectant leur rythme d'apprentissage et en valorisant les efforts individuels pour que chacun se sente capable de progresser dans mes cours. Je suis satisfaite lorsque je vois mes élèves arriver en classe avec le sourire et non plus à reculons et de les voir essayer même si pour des élèves certaines notions restent complexes et peuvent très rapidement les ramener vers la notion d'échec. Ils abordent globalement les mathématiques avec plus de confiance et d'enthousiasme malgré les difficultés. Bien sûr, il reste des défis à relever, notamment avec les élèves réfractaires à l'effort et qu'il est difficile d'engager. Malgré tout, même ces élèves montrent des signes d'engagement lors des séances de travail mental certainement par son aspect ludique qui pourrait les stimuler.

Revenons, sur la confiance qui joue un rôle essentiel dans l'environnement de classe et qui se manifeste selon moi à travers deux aspects clés. Tout d'abord, il y a la confiance envers l'adulte, en l'occurrence moi en tant qu'enseignante. Étant donné le contexte précédent, où les élèves ont exprimé des doutes et des appréhensions envers les mathématiques, j'ai entrepris un travail conséquent pour instaurer une relation de confiance avec eux. Cela impliquait d'être présente, à leur écoute, et de les accompagner de manière efficace pour favoriser leur progression tout en leur redonnant le goût de la matière. Mon objectif principal était de créer un environnement où ils se sentiraient à l'aise et dans lequel ils redeviendraient acteurs de leurs apprentissages.

En les stimulant, en les encourageant à prendre des initiatives et à apprendre de leurs erreurs plutôt que de s'en alarmer, j'ai constaté qu'ils ont peu à peu regagné confiance en leurs

capacités. Cette confiance acquise envers moi a ensuite favorisé le développement de leur propre confiance en eux-mêmes, ce qui constitue mon deuxième point clé. En outre, sans un climat serein et une relation de confiance mutuelle, il est difficile pour les élèves de se sentir suffisamment à l'aise pour développer leurs compétences de manière optimale.

Comme nous avons pu le voir dans la partie théorique et dans la partie expérimentale, il est nécessaire de souligner qu'ils sont tous capables de réussir des choses et il faut s'appuyer sur ces réussites qui sont autant de leviers pour les aider à progresser. Bien que le progrès ne soit pas universellement spectaculaire, certains élèves ont témoigné d'une évolution remarquable. En effet, des élèves qui étaient initialement anxieux face aux mathématiques ont commencé à apprécier mes cours et ont même redécouvert un intérêt pour la matière selon leurs dires. Cette expérience renforce ma conviction quant à l'importance de la confiance, comme souligné dans la partie théorique de ce mémoire.

Dans cette optique, le travail mental a été un véritable compagnon de route dans notre progression, tant pour les élèves que pour moi. Les automatismes, bien que déjà connus, ont gagné en importance depuis leur intégration dans les documents officiels de l'Éducation Nationale [16] [17]. Je m'appuie ainsi sur mon expérience et mes observations pour exploiter au mieux cette activité, devenue incontournable à tous les niveaux scolaires. Mes choix peuvent plaire à certains et déplaire à d'autres, mais pour cette première année, j'ai souhaité rassembler tout ce que j'ai lu et observé de positif en adaptant, bien sûr, mon approche à ce qui correspond le mieux à mes élèves et à moi-même. Cela rejoint l'étude des différents paramètres de la partie théorique et nous rappelle que ma proposition n'est qu'un exemple parmi tant d'autres et qu'il est nécessaire d'ajuster notre pédagogie en fonction des besoins de nos élèves.

Effectivement, il est important de souligner que ce mémoire ne vise pas à présenter une méthode pédagogique révolutionnaire aux effets uniquement positifs, mais plutôt à partager une expérience vécue. Chaque enseignant doit trouver la stratégie pédagogique qui convient le mieux à son public afin de cultiver la confiance des élèves et de favoriser leur progression. Par ailleurs, il existe une multitude d'activités envisageables, et même si deux enseignants optent pour un même type de travail, celui-ci sera encadré différemment et aura un impact distinct selon les élèves auxquels il est destiné. Il est donc essentiel de jongler avec les différents paramètres évoqués tout au long de ce mémoire pour déterminer ce qui convient le mieux à chaque acteur, que ce soit à travers des exercices de travail mental ou d'autres approches pédagogiques.

En ce sens, le travail mental n'est pas la seule possibilité pour travailler les automatismes et j'ai pu observer des variantes dans le cadre de mes observations en classe.

Par exemple, j'ai assisté à une séance où le professeur utilisait une carte mentale en début de cours comme outil de synthèse pour récapituler les notions abordées lors de la séance précédente. Bien que cette approche diffère du travail mental puisqu'elle ne consiste pas à un entraînement direct, elle se révèle être un moyen efficace pour rappeler aux élèves les points clés du cours et de les renforcer. De plus, ce type d'activité ne demande pas de préparation à l'encadrant (ou très peu) et cette idée rejoint ce que nous avons pu voir sur la mémoire et les différents types de connaissances. Ainsi plusieurs éléments évoqués lors de la partie théorique seraient ici favorables à cette activité.

Références bibliographiques

- [1] M. Fayol, *L'acquisition du nombre*. Edition Presses Universitaires de France, collection « Que sais-je ? », 2022, <https://www-cairn-info.ezproxy.unilim.fr/l-acquisition-du-nombre--9782715411098.htm>
- [2] J.-F. Chesné, *Enseigner les nombres et le calcul au cycle 3*, Intervention en formation de formateurs, 2016, <https://www.cnesco.fr/numeration/ressources-de-formation/>
- [3] C. 2015, *Nouvelle évaluation en fin de collège : compétences langagières et littératie*, Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse, 2016.
- [4] Note d'Information n° 23.49, DEPP, A. Bret, H. Durand de Monestrol, M. Hick, F. Salles, A. Fernandez, M. Loi. *PISA 2022 : Culture scientifique, compréhension de l'écrit et vie de l'élève*, 2023, <https://shs.hal.science/halshs-04325955v1/document>.
- [5] Site AuFutur, F. Brière. *Les maths : une matière propice aux inégalités*, 1 juin 2022, <https://aufutur.fr/revisions/mathematiques/math-propice-inegalites/#:~:text=Le%20constat%20est%20sans%20appel%20%3A%20les%20in%C3%A9galit%C3%A9s%20de%20genre%20persistent,en%20science%20de%20l'ing%C3%A9nieur>.
- [6] Site Oser Changer, M. Vachon. *Parents stressés par la réussite de leurs enfants*, 2009, https://oserchanger.com/blogue_2/2009/04/15/stress-des-parents-reussite-scolaire-enfants/.
- [7] Site My Sherpa, *Ne laissez pas ces trois idées reçues influencer votre réussite !*, <https://www.mysherpa.be/fr/nos-conseils/ne-laissez-pas-ces-trois-idees-recues-influencer-votre-reussite/>.
- [8] Académie de Bordeaux, *Enseigner les mathématiques avec les sciences cognitives : la théorie des trois systèmes d'Olivier Houdé*, 17 mars 2023, <https://ent2d.ac-bordeaux.fr/disciplines/mathematiques/enseigner-les-mathematiques-avec-les-sciences-cognitives-la-theorie-des-trois-systemes-dolivier-houde/>.
- [9] Site Form@PEX, F. Appy. *Les types de connaissances*, 20 juin 2012, <https://www.formapex.com/articles/818-les-types-de-connaissances>.
- [10] A. Tricot, *Conférence : Charge cognitive et différenciation pédagogique*, 2017, <https://www.youtube.com/watch?v=78n89V9IVfE>
- [11] Académie de Lyon, G. Gaune, N. Roussel et C. Xercavins. *Le mot du chercheur : la droite numérique (mars 2021)*, 14 avril 2021, <https://maths-plus.blog.ac-lyon.fr/2021/03/21/le-mot-du-chercheur-la-droite-numerique-mars-2021/#:~>

:text=Le%20mod%C3%A8le%20du%20Triple%20Code,un%20traitement%20particulier%20du%20n ombre.

- [12 CSEN, *Changer l'état d'esprit des élèves : pourquoi est-ce important, et comment faire* ? , Lettre n°10, > LE PASSEUR >, janvier 2024, version pdf : https://www.reseau-canope.fr/fileadmin/user_upload/Projets/conseil_scientifique_education_nationale/VERSION_PDF_10.pdf.
- [13 Eduscol, *5- Construire le sentiment d'efficacité personnelle chez l'élève*. Interview de la chercheuse Joëlle Proust par Xavier Gauchard, Inspecteur général. Inclus dans l'ensemble de vidéos intitulé « Faire évoluer les représentations des élèves sur les mathématiques », 10 février 2022, https://www.youtube.com/watch?v=w-0mAfnSZ-w&list=PLM-uQ68CqvO52n5rsFTJWM73-6lc_VV RI&index=7.
- [14 J. Proust, *La métacognition, les enjeux pédagogiques de la recherche*, dossier de synthèse réalisé par Bénédicte Dubois, ifp Hauts de France, 2020.
- [15 Synapses, *Qu'est-ce que la charge cognitive ?*. Interview d'André Tricot par Anne Bernard-Delorme, publié le 7 janvier 2020, <https://synapses-lamap.org/2020/01/07/interview-quest-ce-que-la-charge-cognitive/>.
- [16 Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse. *AUTOMATISMES*. Eduscol, Mathématiques, Août 2019, <https://eduscol.education.fr/document/24577/download>.
- [17 Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, (s. d.), *LES AUTOMATISMES AU COLLÈGE*. Eduscol, Mathématiques, <https://eduscol.education.fr/document/33866/download>
- [18 Académie de Poitiers, L. Chapellier, R. Nivelles et X. Garnier. *Comment favoriser l'engagement des élèves dans les tâches ?* Espace pédagogique Mathématiques, décembre 2020, <https://ww2.ac-poitiers.fr/math/spip.php?article1137>.
- [19 Académie de Toulouse, (s. d.), *AUTOMATISMES*, Mathématiques Physique Chimie, <https://pedagogie.ac-toulouse.fr/mathematiques-physique-chimie/automatismes>.
- [20 M. Artigue, *L'intelligence du calcul*, Actes de l'Université d'été de Saint-Flour, « Le calcul sous toutes ses formes », 2005.
- [21 CNESCO, *L'apprentissage des mathématiques à l'école primaire*, Conférence virtuelle interactive, 21 septembre 2016, <https://www.cnesco.fr/numeration/ressources-de-formation/>.

Annexes

Annexe 1. Support du travail mental	63
Annexe 2. Questionnaire de l'étape 2	67
Annexe 3. Questionnaire de l'étape 4	68

Annexe 1. Support du travail mental

Voici le diaporama tel qu'il a été présenté aux élèves pour les étapes 1 et 3 de cette partie expérimentale.

TRAVAIL MENTAL

a) $16 + 11$

15 questions c'est parti !

b) $142 + 37$

c) $7,4 + 2,6$

d) $1\ 367 + 743$

e) $34 + 25 + 6$

f) $36 - 8$

g) $537 - 26$

h) $2\ 983 - 283$



i) $3,3 - 1$



j) $15 - 6,5$



k) 13×100



l) 7×8



m) $132 : 10$



n) $28 : 2$



o) $6,3 + 1,4 + 3,7$



CORRECTION



a) $16 + 11$

$16 + 11 = 27$

b) $142 + 37$

$142 + 37 = 179$

c) $7,4 + 2,6$

$7,4 + 2,6 = 10$

d) $1\ 367 + 743$

$1\ 367 + 743 = 2\ 110$

e) $34 + 25 + 6$

$34 + 25 + 6 = 65$

f) $36 - 8$

$36 - 8 = 28$

g) $537 - 26$

$537 - 26 = 511$

h) $2\ 983 - 283$

$2\ 983 - 283 = 2\ 700$

i) $3,3 - 1$

$3,3 - 1 = 2,3$

j) $15 - 6,5$

$15 - 6,5 = 8,5$

k) 13×100

$13 \times 100 = 1\ 300$

l) 7×8

$$7 \times 8 = 56$$

m) $132 : 10$

$$132 : 10 = 13,2$$

n) $28 : 2$

$$28 : 2 = 14$$

o) $(6,3) + 1,4 + (3,7)$

$$(6,3 + 3,7) + 1,4 = 11,4$$

Annexe 2. Questionnaire de l'étape 2

Questionnaire " Travail Mental "

NOM Prénom :

★ As-tu déjà participé à ce type d'activité ? OUI NON

• Si oui, en quelle(s) classe(s) ?

.....

• Si oui, à quelle fréquence ?

A toutes les séances 1 fois par semaine Occasionnellement

★ En général, comment te sens-tu en mathématiques ?

—————→
Pas du tout à l'aise Très à l'aise

★ Comment te sentais-tu pendant l'activité ?

—————→
Pas du tout à l'aise Très à l'aise

★ Entoure le(s) adjectif(s) que tu aurais utilisé(s) pour décrire cette activité ?

Stressante	Amusante	Neutre	
Difficile	Utile	Stimulante	Originale

★ Pour le temps de réponse, serais-tu plus à l'aise avec :

Un timer "caché" Un timer qui défile Le professeur qui décide

★ Serais-tu plus à l'aise avec quelle fréquence ?

Toutes les séances 1 fois par semaine Occasionnellement

★ Penses-tu que t'exercer ainsi te permettrait d'améliorer ton niveau en mathématiques ?

Non Plutôt non Neutre Plutôt oui Oui

★ Si tu devais changer quelque chose, qu'est ce que ce serait ? (ex : la difficulté)

.....
.....

Annexe 3. Questionnaire de l'étape 4

BILAN

"Travail mental"

1) Lors de la première séance, comment t'es tu senti à l'idée de faire ce type d'activité toute l'année ?

1 2 3 4
Très inquiet(e) Très enthousiaste

2) Maintenant, comment te sens tu durant un exercice de travail mental ?

1 2 3 4
Pas du tout à l'aise Très à l'aise

3) Est-ce que c'est une activité qui te plaît ?

1 2 3 4
Pas du tout Beaucoup

4) Penses-tu que ce travail t'a aidé dans tes apprentissages ?

1 2 3 4
Pas du tout Beaucoup

5) Penses-tu que ce travail t'a permis de prendre confiance en tes capacités ?

1 2 3 4
Pas du tout Beaucoup

6) Est-ce que tu aimerais continuer à en faire l'année prochaine ?

1 2 3 4
Pas du tout Beaucoup

7) As-tu des idées de pistes d'amélioration ?

Les automatismes au service des apprentissages mathématiques et de la confiance en soi.

Ce mémoire examine l'impact des automatismes sur la confiance en soi des élèves en mathématiques. On distinguera la première partie théorique de la deuxième partie qui sera expérimentale tout en tâchant d'adapter la théorie à une classe de cinquième.

On commencera par mettre en évidence les perceptions négatives des élèves vis-à-vis de leurs compétences en mathématiques et explorer les différents types de connaissances impliqués dans l'apprentissage. On poursuivra en soulignant l'importance de la confiance en soi dans l'apprentissage des élèves. Enfin, on présentera les automatismes comme une solution potentielle, en expliquant leur méthode, leurs avantages mais aussi leurs limites.

La deuxième partie du mémoire adopte une approche expérimentale, divisée en trois phases clés, dans le but de suivre l'évolution des élèves suite à la mise en place des automatismes dans une classe de cinquième. Cette partie détaille le contexte et le déroulement de chacune des étapes, puis expose les résultats obtenus avant de les analyser. Cette expérimentation vise à vérifier si les conclusions tirées dans la partie théorique se vérifient dans la pratique, au sein de la classe étudiée et d'évoquer les spécificités de la pratique, sur le terrain.

Mots-clés : automatismes, confiance en soi, approche expérimentale

Automatizms for mathematics learning process and self-confidence.

In this thesis, we will analyze the impact of automatism on students' self-confidence in mathematics. Two different parts will be presented : a first theoretical one, and a second one, focusing on adapting the theory to a second year of high school students.

Starting from the student's negative perception of their mathematics skills, it will explore the different types of knowledge involved in learning. Finally, automatism will be presented as a potential solution, explaining their method, advantages, and limitation.

The second part of the thesis adopts an experimental approach, divided into three key phases, aiming to track the evolution of students following the implementation of automatism in a second year of high school classroom. This part deep dives on the context and progress of each stage, then presents the raw results before analyzing them. This experimentation objective is to verify if the conclusions drawn in the theoretical part are confirmed in practice within the studied panel of students and to discuss the specificities of practice.

Keywords : automatism, self-confidence, experimental approach

