

Mémoire - UE3 Ec2

Master MEEF 2nd degré, parcours Mathématiques – 2eme année

Année universitaire 2023-2024

Thème : Les rituels scolaires dans le second degré.

**Les rituels mathématiques tels que le calcul mental
permettent-ils de faire progresser tous les élèves ?**

Présenté par :

Louis Lorton

Référent mémoire : Anne-Laure Thiel

DECLARATION DE NON-PLAGIAT

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

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

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

Signature :

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jonathan', written in a cursive style with a large initial 'J' and a long horizontal stroke.

Sommaire

Introduction :	4
I. Revue de littérature	5
1. Calcul mental	5
a) Définition	5
b) Complémentarité du calcul réfléchi et du calcul automatisé.....	5
c) Quel peut-être l'impact du calcul mental sur les élèves ?	6
d) Qu'en est-il des élèves en difficulté scolaire ?	7
2. Rituel	9
a) Définition	9
b) Les fonctions et les effets des rituels scolaires.....	9
II. Problématique	11
III. Protocole	12
1. Méthodologie	12
2. Choix des classes	12
a) Description de la classe expérimentale	13
b) Description de la classe témoin.....	13
3. Mise en place du rituel de calcul mental automatisé et réfléchi	13
a) Structure du rituel.....	13
b) Pratique du calcul mental automatisé et ritualisé	14
c) Correction.....	15
d) Séances particulières	16
4. Recueil des données	16
a) Résultats obtenus en calcul mental.....	16
b) Résultats obtenus en classe de mathématiques	17
c) Résultats obtenus durant le rituel de calcul mental	17
5. Manipulation des données	17
IV. Analyse et discussion des données recueillies	19
1. Analyse comparative des populations soumises au protocole expérimental	19

a) Comparaison des collègues	19
b) Comparaison des deux classes	20
2. Analyse des résultats obtenus lors du prétest et du test.....	21
a) Point de vue global	21
b) Point de vue local	25
3. Analyse des résultats obtenus lors du rituel.....	26
4. Analyse des résultats obtenus lors des évaluations de mathématiques	28
5. Discussion générale	30
a) Validation ou invalidation des hypothèses	30
b) Limites du protocole adopté et remédiation.....	31
V. Conclusion.....	33
Bibliographie.....	35
Annexes	38
Annexe 1 : Prétest.	38
Annexe 2 : Test.....	39
Annexe 3 : Résultats obtenus lors du test et du prétest.	40
Annexe 4 : Résultats obtenus lors du rituel de calcul mental.....	44
Annexe 5 : Résultats obtenus lors des évaluations au cours du semestre.	45

Introduction :

Durant ces dernières années, l'évaluation internationale après évaluation internationale, le niveau en mathématiques des Français est remis en cause. En effet, les résultats de la DEPP sur la dernière étude TIMSS de 2019 consacrée aux mathématiques et aux sciences sont sans appels, avec un score moyen de 485 points en mathématiques (Colmant & Le Cam, 2020), les élèves de CM1 se sont classés avant-derniers parmi les pays de l'OCDE ayant participé et se retrouvent ainsi à la 41^e position sur les 58 pays évalués. Quant aux élèves de quatrième, les résultats ne sont pas plus convaincants (Salles & Le Cam, 2020), ils obtiennent un score moyen de 483 points, soit un score inférieur à celui de tous les pays de l'OCDE ou de l'UE participant (hors Chili). Plus inquiétant encore, lors de sa dernière participation en 1995, la France avait obtenu 47 points de plus. Cette baisse équivaut à une année scolaire d'après les résultats de l'étude TIMSS de 1995. Ajouté à cela, les études récentes montrent que l'innumérisme est un phénomène en pleine expansion. En effet, la proportion d'élèves en grande difficulté avec les nombres et les opérations est passée de 15% à 20% à la fin du collège en moins de 10 ans (Trouillot, 2017). C'est pourquoi en 2015, lors d'une conférence de consensus (CNESCO & IFÉ, 2015), le CNESCO lance l'alerte et donne une recommandation : le calcul mental doit occuper une place plus importante dans les programmes scolaires. C'est la raison pour laquelle, dans les nouveaux programmes du cycle 2, cycle 3, cycle 4 et du lycée, il est explicité clairement que le calcul mental doit avoir une place majeure dans les apprentissages. Par exemple dans le programme de mathématiques de première technologique, il est précisé « Elles relèvent d'un entraînement régulier sur l'ensemble du cycle terminal, par exemple lors de rituels de début de séance, sous forme de « questions flash » privilégiant l'activité mentale » (Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse, 2019, p. 267). Néanmoins, les résultats récents datant de 2022 montrent que le niveau en mathématiques en début de sixième (Andreu, Ballereau, et al., 2022, p. 51), ainsi que celui en début de seconde (Andreu, Bernigole, et al., 2022, p. 57), restent stables avec une légère baisse depuis 2020. Ajouté à cela, les résultats montrent que la proportion d'élèves en maîtrise insuffisante et maîtrise fragile a augmenté durant les trois dernières années.

Nous pouvons alors nous demander si les rituels mathématiques tels que le calcul mental permettent réellement de faire progresser tous les élèves, ou bien au contraire, si celui-ci est bénéfique pour seulement une minorité, creusant ainsi davantage l'écart de niveau entre les élèves, ce qui rendrait alors cette pratique de calcul mental inefficace face à la baisse du niveau

global en mathématiques. Ainsi, à travers ce mémoire nous essayerons de répondre au mieux à cette interrogation.

Pour ce faire, nous commencerons par faire un point sur ce qu'est le calcul mental, ainsi que sur les différentes recherches menées sur le sujet. Ensuite, nous nous intéresserons aux rituels, plus précisément aux rituels scolaires, puis nous verrons quels peuvent être les bénéfices de ceux-ci. Ceci nous amènera à l'élaboration d'une problématique en lien avec le problème soulevé dans l'introduction. Enfin, à travers la mise en place d'un dispositif, nous essayerons de répondre à celle-ci.

I. Revue de littérature

1. Calcul mental

a) Définition

L'expression « calcul mental » désigne l'ensemble des activités qui consistent à résoudre un problème de calcul sans l'utilisation de matériel externe, c'est-à-dire sans utiliser de crayon ou bien de calculatrice. Par cette définition, on comprend donc qu'il existe deux types de calcul mental. Le type qui nous vient le plus facilement à l'esprit est « le calcul rapide », aussi appelé « calcul automatisé », où l'élève doit répondre le plus rapidement à la question posée à l'aide de résultats déjà mémorisés ou bien par l'utilisation d'un algorithme. Les auteurs (Proulx, 2013; Trouillot, 2017) s'accordent à dire que ce type de calcul est réducteur, associant alors l'élève à un « automate » donnant les réponses sans même réfléchir à la démarche mathématique opérée. L'objectif premier est donc de répondre rapidement et non de développer des connaissances pour le pratiquant. Il existe un autre type de calcul mental, il s'agit du « calcul réfléchi ». Il consiste, par son appellation, à entreprendre une réflexion pour répondre à la question posée. De ce fait, l'élève doit élaborer son propre chemin de pensée à l'aide de ses connaissances personnelles. Bien que ces deux types de calcul mental soient très différents par leurs objectifs, ils n'en sont pas moins complémentaires.

b) Complémentarité du calcul réfléchi et du calcul automatisé

D'une part, nous avons vu que le calcul réfléchi se fonde sur les connaissances de l'élève. Par conséquent, plus son répertoire d'automatismes sera riche, plus l'accès à ses connaissances sera rapide, plus il sera performant. Le calcul automatisé va ainsi nourrir le calcul réfléchi (Anselmo & Planchette, 2006), le rendant d'une certaine manière dépendant de celui-ci.

D'autre part, nous avons aussi vu que le calcul automatisé consiste à réutiliser des résultats déjà mémorisés par notre cerveau et donc disponibles instantanément. Néanmoins, avant que

ces résultats soient mémorisés, autrement dit automatisés, il a fallu les construire. C'est pourquoi, un calcul réfléchi répété va permettre de construire progressivement un répertoire d'automatismes (Trouillot, 2017). Ce répertoire d'automatismes est essentiel au bon fonctionnement du cerveau. Effectivement, l'espace de stockage de la mémoire à court terme étant limité (Anselmo & Planchette, 2006; Butlen, 2007, Chapitre 5), celui-ci peut donc devenir rapidement saturé lors d'un problème de calcul réfléchi complexe faisant appel à un grand nombre de connaissances. Cette zone du cerveau appelée le cortex frontal est qualifiée par les psychologues de « goulot d'étranglement du cerveau, à l'image d'un entonnoir et le libérer, lui permet de passer à d'autres tâches » (Trouillot, 2017, p. 3). Ce répertoire d'automatismes va ainsi permettre au cerveau de libérer une partie de l'espace de stockage de la mémoire à court terme alloué et donc de se consacrer plus efficacement aux tâches les plus complexes. Sans ces automatismes et donc sans un travail de calcul réfléchi en amont permettant l'enrichissement d'un répertoire d'automatismes, l'élève saturera sa mémoire à court terme lors de problèmes simples rendant ainsi certaines tâches beaucoup trop complexes.

On voit ainsi, que ces deux types de calcul mental vont de pair, l'un ne fonctionne pas sans l'autre. Le calcul réfléchi d'hier sera le calcul automatisé d'aujourd'hui, qui sera lui aussi à son tour utilisé par le calcul réfléchi de demain. D'une façon abstraite, une boucle « sans fin » lie ces deux notions.

Dans la suite du développement, lorsque nous parlerons de calcul mental, nous sous-entendrons « calcul automatisé » et « calcul réfléchi ».

c) Quel peut-être l'impact du calcul mental sur les élèves ?

Nous venons de voir comment les deux types de calcul mental qui nous intéressent fonctionnent. Regardons maintenant pourquoi il est important de les pratiquer.

A travers différents articles scientifiques (Bourdenet, 2007; Piolti-Lamorthe & Roubin, 2010; Proulx, 2013), nous pouvons relever cinq raisons principales :

- Apprendre à jongler avec les nombres, ce qui sera très utile, puisque dans la vie quotidienne de l'élève, le calcul se fait principalement mentalement.
- Préparer et renforcer les calculs écrits qui, dans la majorité des cas, nécessitent des étapes de calcul mental, comme lorsque nous faisons des opérations élémentaires ou bien lorsque nous résolvons des équations.
- Consolider l'instinct naturel que l'Homme a depuis ses quatre mois (Dehaene, 2018), c'est-à-dire la vision approximative des quantités, ce qui le rendra critique face à certains de ses résultats, notamment ceux obtenus à l'aide de la calculatrice.

- Expérimenter de nouvelles méthodes de résolution de problèmes (Butlen, 2007, Chapitre 5). Autrement dit, le calcul mental va obliger l'élève à trouver et à mettre en place des procédures économiques pour comprendre et résoudre les problèmes, le poussant à se détacher des algorithmes du calcul écrit et donc à abandonner les méthodes lentes et coûteuses. De plus, cela va développer en lui une certaine capacité d'adaptation en fonction des contextes, permettant ainsi des changements de cadre. Par exemple, passer du langage naturel aux schémas mentaux, ce qui facilitera la résolution de certains problèmes et enrichira son répertoire d'automatismes qui, comme vu précédemment, soulagera sa mémoire à court terme.
- Réactiver et entretenir régulièrement les connaissances tout au long de l'année, afin de consolider les notions déjà vues. Il peut permettre, aussi, d'en introduire ou bien d'en préparer de nouvelles, le calcul littéral en est un excellent exemple (Piolti-Lamorte & Roubin, 2010, p. 275).

d) Qu'en est-il des élèves en difficulté scolaire ?

Commençons par définir ce qu'est un « élève en difficulté scolaire » qui est un terme assez vague. Nous précisons ici le sens donné par Butlen, puis réutilisé par la suite par d'autres chercheurs dans différentes études portant sur le calcul mental. Cette définition se base sur les résultats de l'élève. En effet, « un élève est diagnostiqué comme en difficulté à un niveau donné de la scolarité quand il échoue de manière importante voire systématique aux items d'une évaluation réussis par au moins 80% de ses pairs » (Butlen & Charles-Pézarid, 2007, p. 8).

Les recherches, notamment celles de Butlen ont permis d'identifier différentes caractéristiques présentes chez les élèves en difficultés en mathématiques : « absence de projet de réinvestissement et d'identification des enjeux », « recherche de règles, d'algorithmes et difficulté à changer de point de vue », « défaut de capitalisation et connaissances peu fiables », « problème d'expression et difficulté de socialisation » (Butlen, 2007, Chapitre 6). Par ailleurs, il faut préciser qu'un élève en difficulté en mathématiques ne présente pas forcément toutes les caractéristiques précédentes, même si elles ont tendance à s'accumuler sur le long terme (Butlen et al., 2015, p. 10).

Il a été montré que les séances de calcul mental peuvent favoriser la réussite de certains élèves en difficulté du fait que le calcul mental ne nécessite pas de production écrite justifiant la solution (Anselmo & Planchette, 2006). Cette rédaction écrite peut parfois être la source de certaines difficultés. Néanmoins, certaines caractéristiques présentes chez les élèves en difficulté en mathématiques se retrouvent aussi dans la pratique du calcul mental. Les élèves en

difficulté par leur tendance à toujours rechercher des algorithmes pour résoudre les problèmes et par leur manque de connaissances et donc d'automatismes, se réfugient systématiquement dans des méthodes de calcul mental automatisé peu efficaces faisant appel à peu de connaissances mathématiques. Cette tendance empêche la construction de nouveaux automatismes plus efficaces et plus adaptés à la résolution de problèmes complexes. Nous avons donc affaire à un paradoxe que les auteurs appellent « le paradoxe de l'automatisme » (Butlen, 2007, Chapitre 6; Butlen et al., 2015). En effet, les élèves en difficulté se réfugient systématiquement dans les automatismes dû à leur manque d'automatismes. Or, pour échapper à cela, il faudrait que les élèves en difficulté possèdent davantage d'automatismes afin de pouvoir en créer de nouveaux.

Selon les chercheurs, pour lutter contre ce paradoxe, il est nécessaire de coupler le calcul mental avec d'autres activités permettant d'aider les élèves en difficulté.

Tout d'abord, des recherches (Butlen, 2007, Chapitre 8) ont été effectuées dans des classes de CM2, sixième et cinquième. Dans ces classes, la pratique du calcul mental était réalisée de façon régulière et les élèves devaient élaborer périodiquement une production collective résumant « tout ce qui a été appris depuis la dernière séance pendant les activités de calcul mental et de résolution mentale de problèmes » (Butlen & Charles-Pézarid, 2007, p. 18). Ces recherches ont permis de constater que ce type de dispositif était profitable pour certains élèves en difficulté. En effet, cela leur permettait de décontextualiser ce qu'ils avaient vu durant les activités, leur offrant donc la possibilité de réinvestir ce qu'ils avaient appris dans divers problèmes, voire leur permettre d'acquérir de nouveaux automatismes.

Ensuite, afin de permettre aux élèves en difficulté d'échapper au paradoxe de l'automatisme, les chercheurs ont mis en place un dispositif d'enseignement à destination des élèves en difficulté, avec pour objectif d'installer les prérequis nécessaires à la formation de nouveaux automatismes (Butlen et al., 2015). Cependant, d'après les résultats, le dispositif n'a été que très peu efficace chez les élèves en difficulté. Une des principales raisons est que les élèves en difficulté n'arrivent pas à percevoir les enjeux du calcul mental, ce qui les empêche de profiter pleinement de celui-ci.

Enfin, les psychologues tels que Dehaene nous expliquent que, pour lutter contre certaines difficultés, il est nécessaire de bâtir les connaissances mathématiques sur ce qui est concret et non abstrait (Dehaene, 2018, Chapitre 5), attribuant ainsi un rôle central à la construction de modèles mentaux concrets comme « la représentation intuitive des quantités sur la ligne numérique » (Dehaene, 2018, p. 159). Néanmoins, aucune recherche n'a été faite sur l'impact de cette pratique chez les élèves en difficulté en calcul mental.

On voit donc que les stratégies actuelles restent encore limitées du fait que certains élèves en difficulté n'en tirent pas forcément bénéfice.

2. Rituel

a) Définition

De nos jours le terme « rituel » est beaucoup utilisé par les professeurs mais aussi par l'institution dans les programmes scolaires comme nous l'avons vu en introduction. Toutefois, celui-ci n'est jamais défini. C'est pourquoi, on peut se demander à juste titre ce qu'est un rituel.

Avant cela, remarquons que les rituels sont présents partout dans notre société : dans les religions, dans la cellule familiale ou encore dans le cadre scolaire. C'est pourquoi, il faut préciser qu'ici, lorsque nous parlons de rituel, il est sous-entendu « rituel scolaire ». Nous définirons donc uniquement ce terme.

Tout d'abord, nous pouvons le définir comme une pratique qui « unit ou sépare, indique les places symboliques de chacun, les temps de vie, etc. ; le rituel n'est jamais vide de sens, au contraire il s'inscrit dans la dynamique sociale et individuelle. Il est la mise en acte d'une symbolique qui cherche à organiser le réel. » (Alban-Arrouy et al., 2009, p. 9). On voit donc par cette définition que les rituels scolaires sont une organisation spatiale et temporelle de la classe, s'inscrivant dans une dynamique sociale et individuelle.

Ensuite, en nous appuyant sur les différentes caractéristiques des rituels scolaires évoqués par Dumas « la très grande régularité d'un fonctionnement ; la répétitivité des gestes, des paroles, des codes mis en place ; l'identité formelle des situations dont les enjeux ne varient pas et qui constituent des repères sûrs, même si les contenus évoluent ; des contraintes claires, des règles bien posées et respectées par tous » (Dumas, 2009, p. 7), nous pouvons ajouter à la définition précédente que les rituels scolaires sont une pratique corporelle répétitive et régulière dans le temps, avec des règles claires et respectées de tous, dans un cadre qui ne varie pas mais dont le contenu peut évoluer. Ce dernier point est essentiel, en effet, sans évolution, le rituel se vide de sens et devient une routine engendrant ainsi lassitude et ennui (Dumas, 2009).

b) Les fonctions et les effets des rituels scolaires

Maintenant que nous avons vu ce qu'est un rituel, plus particulièrement un rituel scolaire, nous pouvons nous demander à juste titre quel est l'intérêt de ces rituels. Dumas, dans son livre, cite cinq fonctions principales des rituels scolaires (Dumas, 2009, p. 7). Bien que ceux-ci soient en rapport avec la maternelle, ils peuvent tout de même être transposés au secondaire.

Tout d'abord, la première fonction des rituels est de marquer une séparation symbolique entre des temps et des espaces (Hatchuel, 2015, p. 92). En effet, l'élève a besoin que l'on identifie et sépare les lieux pour, qu'une fois cette séparation franchie, il sache quel est son rôle, lui permettant ainsi de se consacrer en toute sécurité à l'activité demandée (Meirieu, 2015). C'est pour cela que les rituels sont fréquemment des activités de début de cours, permettant de faire une transition entre par exemple la récréation et la classe, redonnant ainsi, une fois l'activité commencée, son rôle d'élève, ce qui par la même occasion recréera le groupe classe.

La seconde fonction des rituels est une fonction contractuelle pour l'élève mais aussi pour le professeur, c'est ce qui est souligné par Wulf « Les rituels règlent le déroulement des cours et permettent aux élèves et aux institutrices de savoir ce qui est à faire, quand cela doit être fait et de quelle façon » (Wulf, 2003, p. 69). Ainsi les rituels sont réglés, ce qui leur confère une stabilité, contribuant donc à octroyer un cadre sécurisant, rassurant, voire même des repères à l'élève dans le but que celui-ci puisse anticiper le futur (Bertrand & Merri, 2015; Meirieu, 2015).

La troisième fonction des rituels est de rassembler par leurs structures interactives, permettant ainsi de renoncer aux individualismes pour laisser place à un collectif solidaire régi par un ordre social commun, c'est-à-dire tous les élèves ont le même rôle, et chacun doit faire la même tâche (Dumas, 2009; Meirieu, 2015). Ce collectif permet donc aux élèves d'accéder à « la reconnaissance de l'appartenance, la certitude d'avoir une place et d'être protégé, la garantie de pouvoir y développer sa liberté. » (Meirieu, 2015, p. 3). Les rituels permettent donc de développer une certaine confiance chez les élèves, les poussant à interagir avec le groupe classe de façon régulière, créant ainsi une relation, une complicité entre les élèves favorisant la socialisation de ceux-ci.

La quatrième fonction des rituels est de créer un espace d'autonomie grâce à son cadre structurant et sécurisant. En effet, la répétition de la tâche permet aux élèves d'intégrer rapidement la consigne, levant ainsi toute difficulté de compréhension. L'élève, une fois le rituel commencé, sait ce qu'il a à faire sans même que le professeur n'intervienne. Ainsi les rituels permettent à la classe de fonctionner seule (Dumas, 2009).

Enfin, la dernière fonction des rituels est une fonction d'apprentissage. Ils sont un moment d'apprentissage, où on y construit des savoirs (Dumas, 2009). Selon Meirieu, sans rituel il n'y a pas d'enseignement, car celui-ci suppose d'avoir un cadre structuré avec des règles, des espaces et des temps. En effet, la régularité des rituels permet de rassurer, de calmer et de donner des repères à l'élève pour que celui-ci se mette au travail immédiatement (Merri & Vannier, 2015, p. 7). Elle permet aussi de leur donner un cadre sécurisant qui va développer « une

confiance en eux qui est indispensable pour mener des nouvelles expériences d'apprentissage » (Jeffrey, 2015, p. 107), ce qui amènera donc certains élèves à oser s'investir dans les tâches demandées, notamment cela pourrait faciliter leur participation orale. De plus, cette régularité permet une automatisation des savoirs afin de soulager la mémoire à court terme, permettant ainsi le développement de nouvelles connaissances comme nous avons pu le voir à travers le calcul mental automatisé et réfléchi.

Enfin, on voit donc que les rituels ont de nombreux intérêts pour les élèves aussi bien dans les apprentissages que dans l'ordre de la classe. Ils permettent de recréer un groupe classe où les élèves se sentent à l'aise pour s'engager sereinement dans l'apprentissage. Cependant, il faut noter que tous les rituels mis en place ne remplissent pas toutes les fonctions citées ci-dessus, bien que dans la plupart des cas, l'objectif est de s'en approcher en s'adaptant au mieux au groupe classe, afin que le rituel mis en place soit le plus bénéfique possible.

II. Problématique

Tout d'abord les recherches m'ont permis de voir qu'il existe deux principaux types de calcul mental, le calcul automatisé et le calcul réfléchi, qui sont complémentaires. Le calcul mental peut être bénéfique pour les élèves d'un point de vue cognitif, mais aussi pratique dû aux différentes fonctions de celui-ci. Néanmoins, la pratique régulière du calcul mental non ritualisé, n'est pas forcément bénéfique pour les élèves en difficulté, en témoigne le paradoxe de l'automatisme qui est un véritable frein pour ces élèves.

Ensuite, cela m'a amené à m'intéresser aux rituels, plus précisément aux rituels scolaires. Les recherches m'ont permis de voir que ces rituels sont une pratique structurante, socialisante, sécurisante, rassurante et qui apporte confiance et autonomie chez les élèves. Tout ceci au service de l'apprentissage.

Ainsi l'étude de ces deux notions m'a permis d'aboutir à une problématique : « **quel est l'impact de la ritualisation du calcul mental automatisé et réfléchi sur les élèves, en particulier sur les élèves en difficulté ?** »

Le but est donc de savoir si, une fois ritualisé, le calcul mental automatisé et réfléchi est bénéfique ou non à tous les élèves, plus particulièrement à ceux en difficulté. Le terme difficulté est ici employé au sens de Butlen.

Afin de répondre à cette problématique, j'infirmerai ou confirmerai les hypothèses suivantes :

- « Le calcul mental ritualisé va développer des automatismes chez les élèves en difficulté »
- « Le calcul mental ritualisé va permettre aux élèves en difficulté d’avoir de meilleurs résultats lors des évaluations de fin de séquence »
- « Les compétences en calcul mental des élèves ne présentant pas de difficulté sont impactées par la ritualisation de celui-ci »

III. Protocole

1. Méthodologie

Pour répondre à la problématique et donc infirmer ou confirmer les hypothèses, une recherche quantitative sera mise en place à l’aide d’une méthode expérimentale qui me semble être la méthode la plus adaptée. Pour ce faire, je prendrai une classe témoin et une classe expérimentale qui sera, quant à elle, soumise à la pratique du calcul mental ritualisé. Ceci m’amènera alors à comparer ces deux classes au cours de l’année scolaire à travers différentes évaluations diagnostiques. Elles me permettront de récupérer certaines données :

- Les résultats lors des évaluations de calcul mental.
- Les résultats obtenus durant les contrôles faits dans l’année, c’est-à-dire les évaluations sommatives telles que les évaluations de fin de séquence par exemple.
- Les résultats obtenus lors de la pratique du rituel de calcul mental.

Ces variables seront analysées de plusieurs manières, j’évoquerai cela par la suite.

2. Choix des classes

Tout d’abord, la classe expérimentale sera la classe dans laquelle j’interviendrai. Cela me permettra de pouvoir appliquer au mieux le calcul mental ritualisé tel que je le conçois. Ensuite, afin d’avoir une classe témoin semblable à la classe expérimentale, il est nécessaire que je m’assure que les élèves soient issus de milieux sociaux comparables étant donné que cela a un impact sur la réussite des élèves. De plus, il est nécessaire que les classes aient un niveau en mathématiques similaire, ainsi qu’un niveau de scolarité identique. Enfin, il faut que la classe témoin ne pratique pas de calcul mental ritualisé. Cependant, il est tout à fait possible que celle-ci pratique d’autres rituels ou bien du calcul mental régulier, sachant, comme l’a montré Butlen, que celui-ci n’est pas forcément bénéfique pour les élèves en difficulté. Malgré tout, il me semble préférable que ce dernier n’ait pas lieu pour éviter tout problème dans l’interprétation des résultats.

Afin de répondre à ces critères, j'ai décidé de collaborer avec un collège qui est semblable au collège expérimental. Pour ce faire, j'ai regardé deux indicateurs. Le premier qui est l'Indice de Position Sociale (IPS) qui a été élaboré par la DEPP et qui permet de rendre compte du niveau social des collèges. Le second qui est le taux de réussite au brevet des collèges puisque selon moi, il témoigne du niveau scolaire global du collège. Cela me permet d'assurer un écart social entre les collèges peu conséquent ainsi qu'un niveau scolaire similaire entre les deux collèges. Néanmoins, il faudra bien entendu tenir compte de ceux-ci dans l'analyse des résultats.

a) Description de la classe expérimentale

La classe expérimentale est issue d'un collège public ayant un Indice de Position Sociale de 103,7 avec un écart-type de 36,4. Le taux de réussite au brevet des collèges est de 87% avec une note moyenne au globale constatée à l'écrit de 10,6 (Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse, 2024). C'est une classe de troisième avec un niveau relativement hétérogène. Elle est composée de 13 filles et de 12 garçons, aucun de ces élèves n'est à besoin éducatif particulier.

b) Description de la classe témoin

La classe témoin est également issue d'un collège public ayant un Indice de Position Sociale de 93 avec un écart-type de 32,6. Le taux de réussite au brevet des collèges est de 91% avec une note moyenne au globale constatée à l'écrit de 9,5 (Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse, 2024). C'est une classe de troisième avec un niveau hétérogène également. Elle est composée de 13 filles et de 11 garçons, tout comme la classe expérimentale, aucun de ces élèves n'est à besoin éducatif particulier.

3. Mise en place du rituel de calcul mental automatisé et réfléchi

a) Structure du rituel

J'ai choisi de mettre en place un rituel respectant les caractéristiques données par Dumas. Il m'a également semblé essentiel que celui-ci comporte la majorité des fonctions établies dans la revue de littérature, afin qu'il soit le plus profitable possible aux apprentissages des élèves.

Premièrement, le rituel mené par ma tutrice ou moi-même sera mis en place en début de chaque séance de mathématiques, autrement dit trois fois par semaine, lui donnant ainsi un caractère régulier et répétitif. De plus, cela lui donnera une fonction de passage qui va permettre de faire la transition entre l'intercours ou la récréation et la classe, permettant ainsi à l'élève de connaître son rôle lors de son arrivée en classe.

Deuxièmement, le rituel aura une contrainte de temps. En effet, il durera environ huit minutes. Cette durée ne changera jamais pour permettre aux élèves d'avoir un espace structuré et structurant, afin qu'ils s'adonnent à la tâche en toute sécurité.

Troisièmement, les sept minutes seront séparées en deux parties qui ne varieront pas. D'une part, pendant une durée de trois minutes, une pratique du calcul mental sera effectuée, amenant ainsi les élèves à entrer dans une tâche réflexive. Cette pratique sera faite de façon autonome. D'autre part, une correction orale sera faite par les élèves pendant cinq minutes. Cette correction sera donc socialisante car elle va permettre aux élèves de participer à l'oral en expliquant la méthode utilisée. Elle va également permettre de renforcer le groupe classe à travers les échanges.

Enfin, le rituel aura des règles claires et précises établies à l'avance. En effet, lors de la pratique du calcul mental, le seul matériel autorisé sur la table sera le stylo et le cahier d'exercices, et seules les réponses devront apparaître sur le cahier. Ils ne seront donc pas autorisés à écrire des calculs intermédiaires ou des calculs posés au brouillon. Durant la correction, le processus de prise de parole sera strict. Seuls les élèves levant la main et interrogés seront autorisés à répondre aux questions. Ainsi chaque élève devra respecter ses camarades.

On voit donc que ce rituel est construit dans l'optique d'être structurant, sécurisant, socialisant, rassurant et apportant confiance et autonomie dans un objectif d'apprentissage. Aussi, afin d'éviter de rentrer dans une routine durant certaines séances, à des moments opportuns, le rituel prendra une forme différente où l'objectif sera de construire une mémoire commune. Je détaillerai cela par la suite.

b) Pratique du calcul mental automatisé et ritualisé

La pratique du calcul mental aura pour objectif de créer et renforcer le répertoire d'automatismes des élèves. C'est pourquoi j'ai décidé de mélanger calcul mental automatisé et calcul mental réfléchi. Pour ce faire, durant les deux minutes dédiées à cette pratique, cinq questions seront posées et s'afficheront au fur et à mesure au tableau à l'aide d'un diaporama. Sur celui-ci, il sera indiqué le numéro de la question, ainsi qu'un décompte du temps pour aider au mieux les élèves. De plus, les questions de calcul mental automatisé auront des valeurs différentes pour les élèves se trouvant à gauche et à droite de chaque table pour éviter toute triche. Néanmoins, les notions traitées resteront les mêmes pour chaque élève.

Afin d'avoir des questions adaptables et bien formulées, j'ai décidé de m'inspirer des questions posées lors du concours national « la course aux nombres » organisé chaque année par 11 académies (Dijon, Lyon, Nancy-Metz, Reims, Nantes, Orléans-Tours, Rennes, Rouen-

Caen, Strasbourg, Toulouse, Versailles) et l'APMEP. Ce concours est réalisé dans les classes allant du CP jusqu'au BTS me permettant donc de pouvoir m'adapter à tous les niveaux. De plus, ce concours est sous licence CC BY-NC 4.0, m'autorisant donc à pouvoir partager et adapter les questions en créditant bien sûr le concours. Chaque épreuve du concours comporte 30 questions à faire dans une durée de neuf minutes, autrement dit, chaque question doit être faite en 18 secondes environ. Cela me permet donc d'avoir une idée de la durée allouée à chaque question.

Les cinq questions seront de deux types. D'abord, les quatre premières questions seront des questions de calcul mental automatisé où l'objectif sera de renforcer les automatismes déjà acquis durant l'année ou bien durant les années précédentes. Elles auront une durée de 25 secondes chacune afin de laisser suffisamment de temps pour tous les élèves. Les questions étant extraites ou adaptées de « la course aux nombres », théoriquement 18 secondes suffisent pour chaque question. Ensuite, la dernière question sera une question de calcul mental réfléchi. Elle permettra alors de créer de nouveaux automatismes. Pour répondre à cette question les élèves auront 45 secondes de réflexion, soit plus du double du temps théorique nécessaire, et ce, dans l'optique de donner à chaque élève suffisamment de temps. Cette question sera également en lien avec la séquence en cours pour permettre d'apporter de nouveaux outils pouvant être utiles instantanément, afin que les élèves y voient un véritable intérêt, notamment ceux en difficulté.

c) Correction

La correction aura comme objectif de faire participer à l'oral les élèves, notamment ceux en difficulté. En effet, nous avons vu que le calcul mental pouvait permettre à certains élèves de s'investir davantage du fait que celui-ci ne nécessite aucune rédaction écrite. Cette correction devra durer environ cinq minutes, cependant, je me laisse la liberté d'étendre la durée à dix minutes si cela est nécessaire. Mais, elle ne devra pas excéder cette durée car il me semble important que le rituel ne prenne pas une place trop importante dans la séance car cela viendrait remettre en cause l'efficacité du rituel. Ce temps sera destiné à effectuer un travail oral durant lequel les élèves devront expliquer les méthodes utilisées pour répondre aux questions notamment à la question de calcul mental réfléchi. Lors de cette correction, j'essaierai de construire avec les élèves des schémas mentaux pouvant permettre de faire face à certaines difficultés comme nous l'avons vu précédemment. De plus, j'essaierai d'apporter un maximum de feedback pour permettre d'améliorer les apprentissages (Calone & Lafontaine, 2023).

d) Séances particulières

Toutes les quatre semaines environ, une séance particulière sera mise en place afin d'effectuer un travail de décontextualisation qui peut être profitable à certains élèves en difficulté comme vu précédemment dans les travaux de Butlen. Pour ce faire, durant les sept minutes destinées au rituel, une discussion entre élèves et professeur aura lieu afin de permettre aux élèves de récapituler ce qui a été vu durant les semaines précédentes. À la suite de cette discussion, les élèves mettront à la fin du cahier de leçons les différentes méthodes de calcul mental vues en classe. Cela permettra ainsi de créer une mémoire collective sur laquelle les élèves pourront s'appuyer pour retravailler leur apprentissage et donc potentiellement aider les élèves en difficulté. Ce travail étant un travail de coopération entre élèves, il va permettre aux élèves de se sentir inspirés par leurs camarades et donc de favoriser l'assimilation plutôt que le contraste aidant ainsi les élèves à renforcer leur estime personnelle (Muller et al., 2011).

4. Recueil des données

a) Résultats obtenus en calcul mental

Tout d'abord un prétest sera effectué au sein des deux classes en début d'année c'est-à-dire au cours du mois de septembre. Ce prétest sera sous forme d'évaluation diagnostique à l'aide d'un diaporama et une feuille de réponse. Il présentera sept questions de calcul mental automatisé et trois questions de calcul mental réfléchi (voir Annexe 1). Le temps destiné à cette évaluation sera d'environ cinq minutes. Tout comme celles du calcul mental ritualisé, les questions seront inspirées de « la course aux nombres » et elles porteront sur le programme du niveau scolaire précédent, c'est-à-dire à un niveau quatrième. L'objectif de ce prétest est d'évaluer les automatismes déjà acquis par les élèves, ainsi que leur capacité d'adaptation aux questions, afin de savoir quel est le niveau de chaque classe et donc de pouvoir mesurer l'évolution par la suite. Pour évaluer ce prétest, une note sur dix sera attribuée à chaque élève, c'est-à-dire, la note attribuée à une question sera soit 0, soit 1.

Enfin, au cours de l'année scolaire, une seconde évaluation aura lieu fin janvier. Cette évaluation sera faite de la même manière, c'est-à-dire à l'aide d'un diaporama et d'une feuille de réponse, dans un temps imparti de cinq minutes où il sera donné dix questions. Sept d'entre elles seront des questions de calcul mental automatisé et les trois autres seront des questions de calcul mental réfléchi (voir Annexe 2). L'objectif étant de pouvoir comparer les automatismes des deux classes mais aussi leurs capacités à utiliser ces automatismes dans le calcul mental réfléchi. Les questions seront inspirées encore une fois de « la course aux nombres » et porteront sur les séquences déjà traitées par les deux classes au cours de l'année. Pour faciliter ce procédé,

j'adopterai dans la classe expérimentale la même progression sur l'année que la classe témoin. À la suite de cette évaluation, une note sur sept et une note sur trois seront attribuées à chaque élève, sous les mêmes conditions que les notes du prétest.

L'évaluation prétest et test aborderont toutes les deux différents thèmes mathématiques tels que la géométrie, les conversions, le vocabulaire, la logique et enfin le calcul. L'objectif étant de balayer une grande partie des notions vues par les élèves au cycle 4. De plus, cela permet d'avoir une note qui reflète davantage l'ensemble des automatismes acquis par les élèves, puisqu'un élève qui n'est pas à l'aise en géométrie peut très bien avoir d'excellent résultats en logique par exemple.

b) Résultats obtenus en classe de mathématiques

Les résultats en mathématiques seront recueillis à l'aide de Pronote tout au long de l'année. Ils seront répertoriés dans un tableur afin de les exploiter par la suite.

c) Résultats obtenus durant le rituel de calcul mental

Les résultats obtenus durant les rituels de calcul mental seront recueillis de deux manières différentes. Les résultats obtenus durant le rituel du lundi et du jeudi seront recueillis directement dans le cahier d'exercices de chaque élève sur une fiche dédiée à cette pratique. Les résultats obtenus durant le rituel du vendredi seront quant à eux recueillis par l'intermédiaire d'évaluations diagnostiques notées. Celles-ci permettront notamment de réguler les apprentissages des élèves.

5. Manipulation des données

Les données que j'aurai récoltées seront traitées à l'aide d'un tableur de la façon suivante. Les élèves seront répartis en fonction de leur niveau de maîtrise dans chacune des classes, soit dans les quatre groupes de maîtrise suivants :

- Maîtrise insuffisante : élèves en très grande difficulté, c'est-à-dire les élèves ayant une moyenne générale en mathématiques comprise entre 0 et 7.
- Maîtrise fragile : élèves en moyenne difficulté, c'est-à-dire les élèves ayant une moyenne générale en mathématiques comprise entre 7 et 12.
- Maîtrise satisfaisante : élèves rencontrant quelques difficultés, c'est-à-dire les élèves ayant une moyenne générale en mathématiques comprise entre 12 et 16.
- Très bonne maîtrise : élèves ne rencontrant aucune difficulté, c'est-à-dire les élèves ayant une moyenne générale en mathématiques comprise entre 16 et 20.

Ces groupes seront faits à l'aide des résultats obtenus en mathématiques durant le semestre, ainsi qu'à l'aide des professeurs de chaque classe qui pourront, malgré les résultats, repositionner un élève dans un autre groupe qui reflétera davantage le niveau de maîtrise de l'élève. Ceci me permettra donc d'analyser la progression des élèves en fonction de leur groupe afin de voir si le dispositif est adapté à tous ou seulement à un groupe d'élèves.

Tout d'abord, j'analyserai les données issues des résultats obtenus lors du prétest et du test. Pour ce faire, je comparerai les deux classes lors des différentes évaluations afin d'analyser l'évolution de chacun des groupes au cours de l'année. L'objectif sera donc de voir si le rituel va permettre aux élèves en difficulté de progresser en calcul mental. Je précise que durant cette analyse, je ferai la distinction entre calcul mental automatisé et calcul mental réfléchi pour voir si cette évolution est similaire selon le type de calcul mental.

Ensuite, j'analyserai les données issues de l'ensemble des évaluations effectuées en classe de mathématiques. Pour ce faire, je ne comparerai pas les résultats en termes de note étant donné que chacune des classes ne fera pas les mêmes évaluations, mais plutôt l'évolution de ceux-ci. L'objectif étant de voir si la classe expérimentale progresse d'avantage que la classe témoin.

Enfin, j'analyserai les données issues des résultats obtenus lors du rituel. Cette fois, l'analyse sera uniquement faite sur la classe expérimentale afin de voir l'évolution entre chaque groupe d'élèves. Cela me permettra de voir, s'il y a évolution, si celle-ci est linéaire ou bien si elle va régresser au fil du temps par lassitude ou bien par manque de capacités. De plus, cela me permettra de savoir si les résultats obtenus lors du test sont suffisamment représentatifs des résultats obtenus lors du rituel.

IV. Analyse et discussion des données recueillies

1. Analyse comparative des populations soumises au protocole expérimental

Avant d'analyser les résultats recueillis, il me semble important d'analyser les informations connues sur les collèges (Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse, 2024) et les classes expérimentale et témoin. En effet, cela me semble nécessaire puisque certains paramètres devront être pris en compte tels que l'Indice de Position Sociale, le taux de réussite au brevet et la composition des classes, plus particulièrement, l'effectif de chacun des groupes de maîtrise établis lors du protocole, ceci dans l'objectif de contrôler au maximum les biais.

a) Comparaison des collèges

	Secteur	Effectif	IPS	Écart-type de l'IPS	Taux de réussite	Note moyenne constatée à l'écrit
Collège expérimental	Public	425	103,7	36,4	87%	10,6
Collège témoin	Public	291	93	32,6	91%	9,5

Tout d'abord, nous allons nous intéresser à l'Indice de Position Sociale. Nous pouvons remarquer que celui du collège témoin est en dessous de 10,7 points, ce qui est significatif puisque nous pouvons considérer une erreur de mesure de 1,5 point comme majorant (Rocher, 2023, p. 14), soit au minimum 7,7 points d'écart entre les collèges. Cela nous indique que les élèves issus du collège expérimental évoluent dans un contexte familial qui est davantage favorable aux apprentissages. Nous devons être vigilants à ce potentiel biais puisque celui-ci pourra avoir un impact direct sur les résultats des élèves comme le montre les résultats aux évaluations de début de quatrième (Andreu et al., 2023, p. 47).

Ensuite, nous pouvons remarquer que l'écart-type de l'Indice de Position Sociale est plus élevé de 3,8 points dans le collège expérimental, signifiant ainsi que ce collège présente une plus grande diversité au niveau du profil social des élèves. Cela pourra alors avoir comme conséquence un plus grand écart de niveau scolaire au sein de la classe expérimentale, autrement dit une plus grande hétérogénéité de niveau scolaire et donc de compétences.

Enfin, lorsque nous analysons les résultats obtenus au brevet des collèges de l'année scolaire 2022-2023, nous pouvons remarquer que, malgré une note moyenne plus élevée, le collège expérimental obtient un taux de réussite plus faible. Cela témoigne donc d'une plus grande hétérogénéité en terme de niveau scolaire. Cela pourra alors se retrouver à l'échelle de la classe, voir dans les groupes d'élèves et notamment aux extrêmes chez les élèves en très bonne maîtrise et les élèves en maîtrise insuffisante.

b) Comparaison des deux classes

Effectif	Total	Garçon	Fille	TBM	MS	MF	MI
Classe expérimentale	25	12	13	5	9	6	5
Classe témoin	24	11	13	7	6	7	4

Tout d'abord, remarquons que chacune des classes dispose du même nombre d'élèves, ce qui va permettre d'éviter tout biais lié à la taille des classes. En effet, les recherches (Monso, 2014) ont montré que l'effectif de la classe pouvait avoir un impact sur la réussite des élèves, notamment en primaire et au collège.

Intéressons-nous maintenant à la proportion de filles et de garçons au sein des classes. Il est important de prendre ce paramètre en compte puisque la dernière évaluation de début de quatrième (Andreu et al., 2023, p. 48) a malheureusement montré que les filles obtiennent un score moyen en mathématiques légèrement en dessous de celui obtenu par les garçons. Or, nous pouvons remarquer que la proportion de filles et de garçons est la même au sein des deux classes, ainsi le biais lié au genre pourra être écarté.

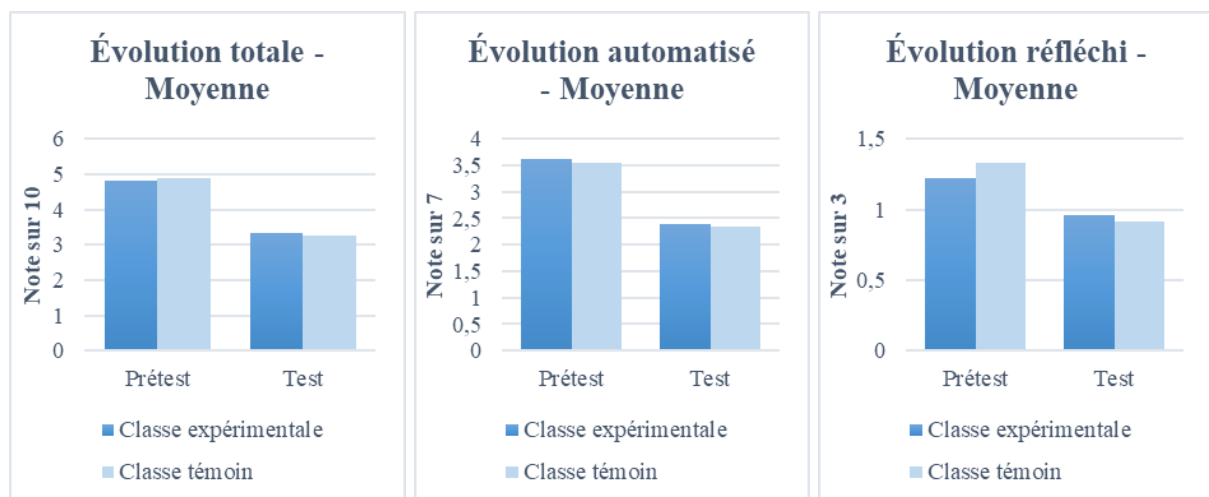
Enfin, les données montrent que les échantillons, c'est-à-dire les effectifs de chaque groupe, sont petits. Autrement dit, nous ne pourrons pas faire de statistiques, il faudra donc être vigilant dans l'analyse des résultats obtenus. En effet, les résultats d'un seul élève pourront grandement influencer la moyenne du groupe et donc fausser les résultats généraux. Ainsi, aucune généralité ne pourra être établie à la suite de cette expérience. De plus, les effectifs de chaque groupe ne sont pas identiques, ainsi certains groupes seront davantage affectés par ce biais. Néanmoins, il faut souligner que chaque classe dispose de la même proportion d'élèves en bonne maîtrise, c'est-à-dire les élèves en très bonne maîtrise et en maîtrise satisfaisante, et d'élèves en difficulté,

c'est-à-dire les élèves en maîtrises faible et insuffisante. Ainsi, si une conclusion générale peut être faite sur chacune de ces paires, alors l'impact du biais sera réduit.

2. Analyse des résultats obtenus lors du prétest et du test

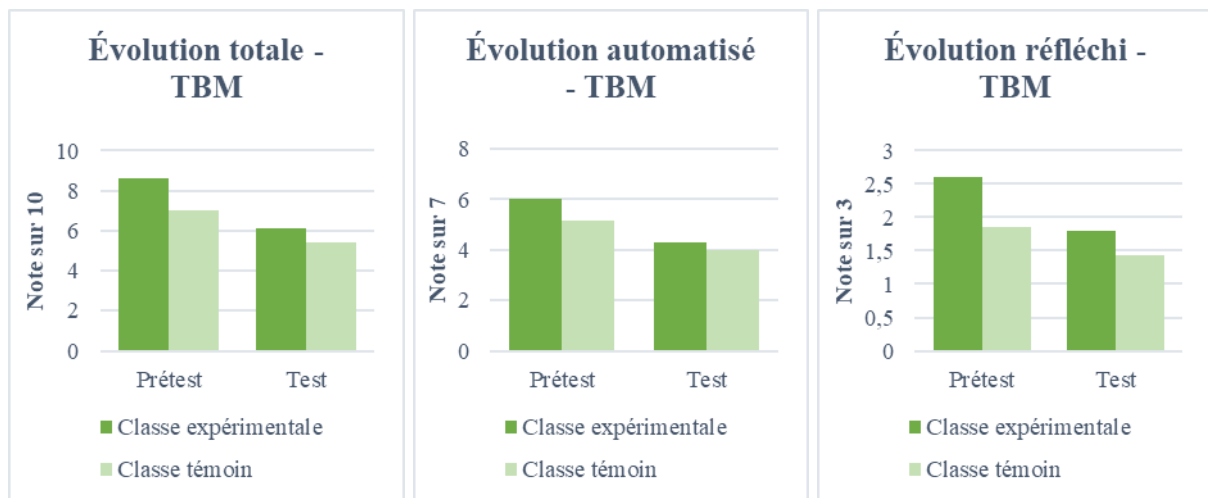
L'analyse des résultats obtenus lors du prétest et du test (voir Annexe 3) se fera en deux temps. Premièrement, nous analyserons les résultats d'un point de vue global, c'est-à-dire, nous comparerons les résultats obtenus par chacun des groupes de la classe expérimentale et de la classe témoin afin de déterminer quel a été l'impact du calcul mental ritualisé sur les groupes de maîtrise. Deuxièmement, nous analyserons ceux-ci d'un point de vue local, autrement dit, nous allons regarder comment va évoluer l'écart entre les différents groupes de maîtrise au sein de chaque classe afin de savoir si la pratique du calcul mental ritualisé a renforcé l'écart de niveau entre les élèves au sein même de la classe.

a) Point de vue global



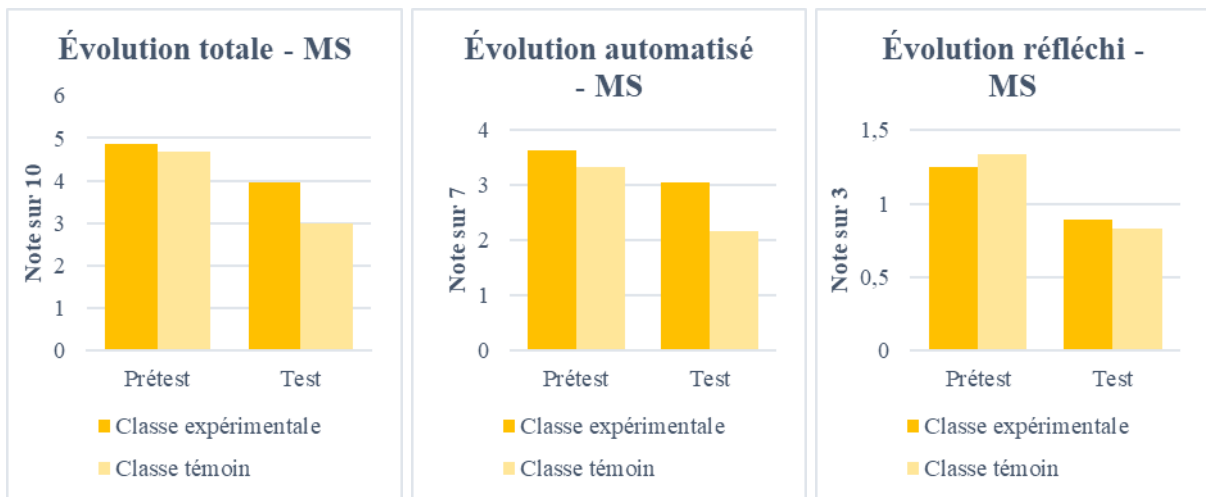
L'analyse des moyennes obtenues lors du prétest et test par les deux classes, sans tenir compte des groupes de maîtrise, montre que la ritualisation du calcul mental n'a pas eu d'impact significatif sur les résultats de la classe expérimentale. En effet, la différence de niveau entre les deux classes est restée relativement stable, avec une baisse de 31% pour la classe expérimentale contre une baisse de 33% pour la classe témoin. Ce premier constat nous amène à questionner l'efficacité du rituel en terme de rapport temps/résultat, qui semble peu satisfaisant. Si l'on se focalise maintenant sur les résultats obtenus en calcul mental automatisé, la situation ne s'améliore pas également. En revanche, les résultats obtenus en calcul mental réfléchi sont plus encourageants puisque nous observons une baisse de 21% pour la classe expérimentale contre une baisse de 31% pour la classe témoin.

Nous allons maintenant analyser ces résultats plus en détail en tenant compte du niveau de maîtrise des élèves.



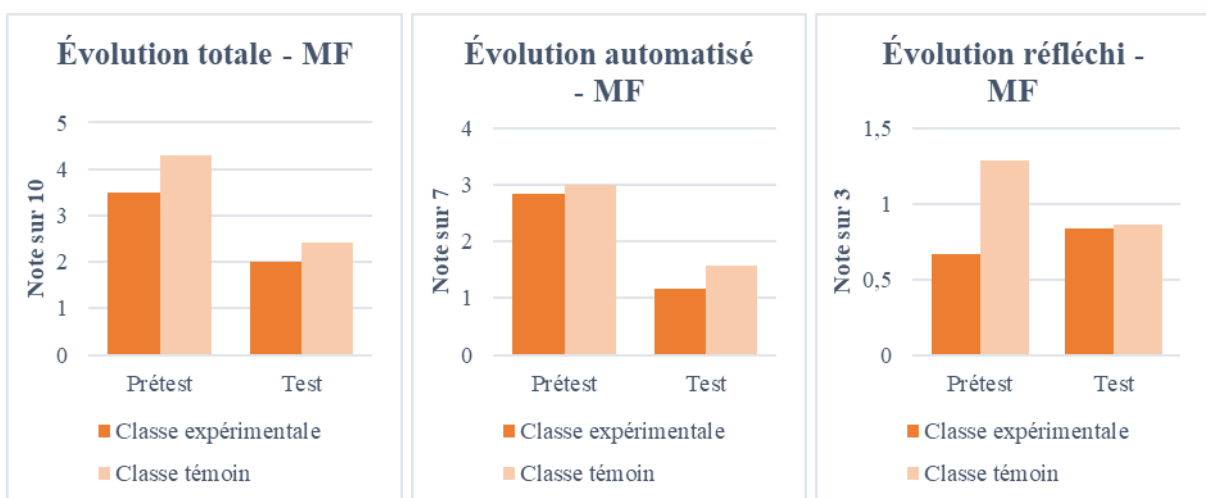
Nous pouvons constater que les résultats totaux obtenus par les élèves en très bonne maîtrise issus du groupe expérimental ont davantage diminué. En effet, ils ont baissé de 29% alors que ceux de la classe témoin n'ont baissé que de 22,5%. Cette tendance se retrouve également dans les résultats de calcul automatisé et réfléchi, avec des baisses respectives de 28% et 31% pour le groupe expérimental, contre 22% et 23% pour le groupe témoin. Ainsi, ces résultats suggèrent que le rituel mis en place pour ce groupe de maîtrise a été inefficace, voire contre-productif. De plus, une étude des écarts-types au sein même des groupes indique qu'à la suite du rituel, les résultats obtenus par la classe expérimentale sont plus hétérogènes puisque l'écart-type passe de 1,20 à 2,11. Ainsi, le rituel semble créer un écart de niveau au sein même du groupe en très bonne maîtrise, plus particulièrement en calcul automatisé.

Ce constat n'était pas attendu puisque les recherches, notamment celles de Butlen dont nous avons parlé précédemment (Butlen, 2007), ont montré que la pratique du calcul mental était bénéfique pour ce groupe d'élèves. Cette différence pourrait potentiellement être le résultat des biais sociaux et scolaires. Néanmoins, cela semble peu probable puisque sur un effectif aussi petit, ces biais ne peuvent pas avoir un aussi grand impact, d'autant plus qu'ils sont minimes.

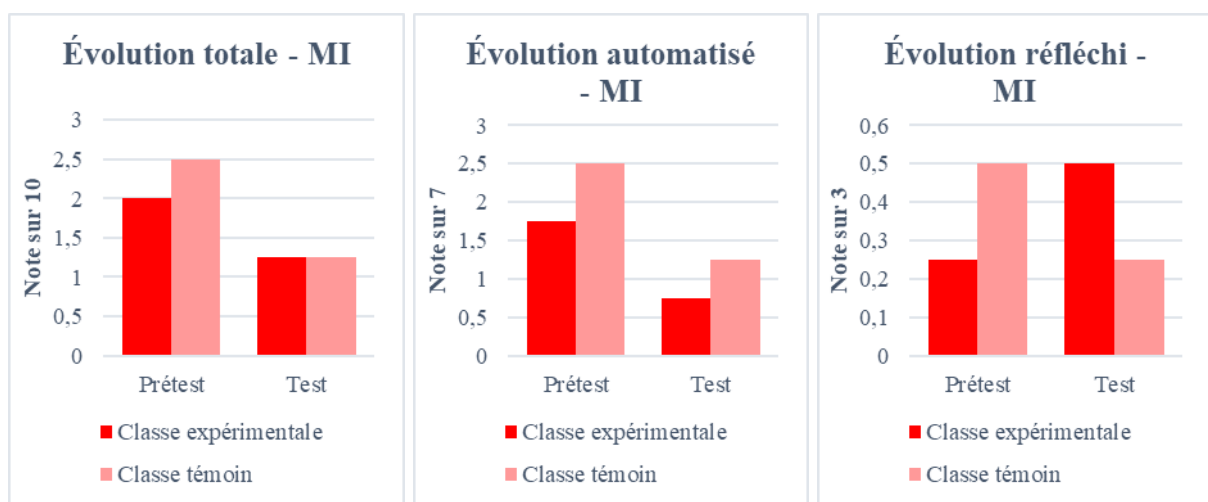


Les résultats montrent que le rituel de calcul mental a eu un effet positif sur les élèves issus du groupe de maîtrise satisfaisante. En effet, nous constatons une baisse de 19% sur la note globale pour le groupe expérimental, contre 36% pour le groupe témoin. Cette différence semble suffisamment conséquente pour pouvoir affirmer notre propos. De plus, cette tendance se confirme aussi bien en calcul automatisé qu'en calcul réfléchi, où les baisses sont respectivement de 16% et 29% pour le groupe expérimental, contre 35% et 38% pour le groupe témoin. D'ailleurs, nous remarquons que les effets bénéfiques sont davantage marqués en calcul mental automatisé.

Toutefois, il faut noter que la pratique du calcul mental est déjà reconnue comme bénéfique pour ce groupe élèves (Butlen, 2007). Ainsi, nos résultats ne permettent pas d'affirmer que la ritualisation apporte davantage de bénéfice pour ces élèves. En effet, ils montrent simplement que la pratique du calcul mental reste bénéfique lorsque celui-ci est ritualisé. Il faudrait donc poursuivre les recherches pour évaluer l'impact de la ritualisation sur ce groupe d'élèves.



L'analyse des résultats totaux montrent que le rituel n'a pas impacté la note globale des élèves en maîtrise faible. En effet, la classe expérimentale et la classe témoin ont toutes les deux enregistré une diminution des résultats d'environ 43%. Cependant, en regardant les résultats plus en détail, nous pouvons observer une différence notable entre les résultats obtenus en calcul automatisé et ceux obtenus en calcul réfléchi. Effectivement, les résultats obtenus en calcul automatisé ont chuté de 59% pour la classe expérimentale, contre 48% pour la classe témoin. Par ailleurs, l'analyse des résultats en calcul réfléchi nous montre une tendance inverse. La classe expérimentale a vu ses résultats augmenter de 25%, tandis que ceux de la classe témoin ont diminué de 33%.

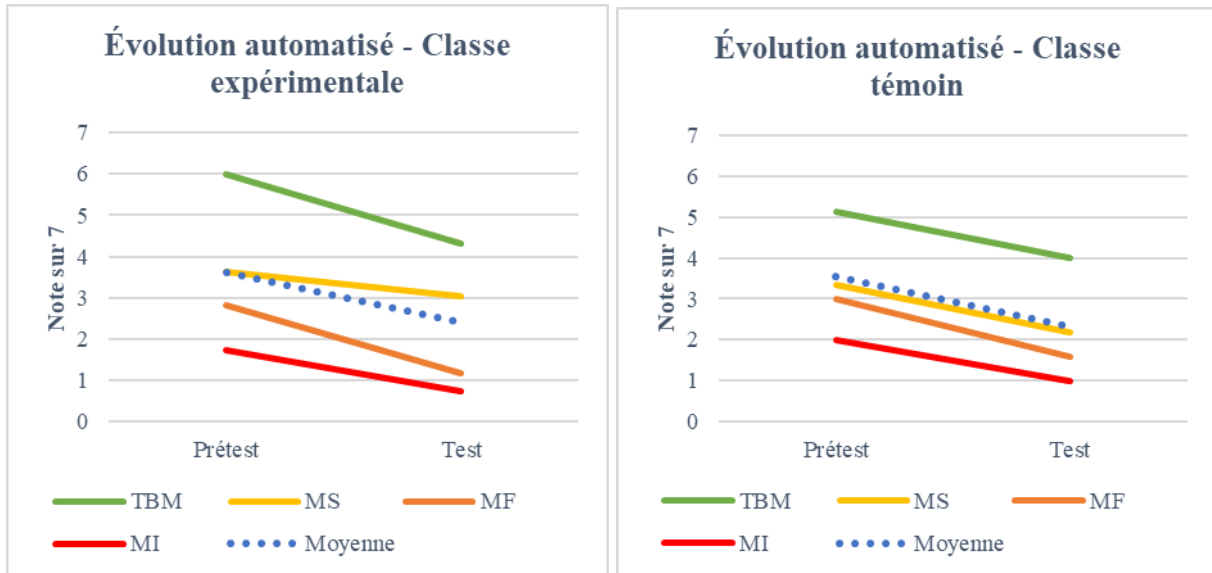


Les résultats obtenus par les élèves en maîtrise insuffisante semblent montrer que le rituel a été bénéfique pour ce groupe d'élèves. En effet, les résultats totaux ont diminué de 37,50% pour le groupe de la classe expérimentale contre 50% pour celui de la classe témoin. De même, les résultats en calcul réfléchi ont augmenté de 100% pour la classe expérimentale, autrement dit la moyenne a doublé, tandis que ceux de la classe témoin ont diminué de 50%, nous observons donc l'effet inverse. Néanmoins, les résultats obtenus en calcul automatisé sont moins encourageants puisque les résultats de la classe expérimentale ont diminué de 57% alors que ceux de la classe témoin ont diminué de 50%.

Il faut donc retenir de ces premières analyses que le rituel de calcul mental a permis aux élèves en maîtrise satisfaisante d'obtenir de meilleurs résultats en calcul automatisé et réfléchi tout comme l'a montré Butlen pour le calcul mental non ritualisé. De même, le rituel a permis aux élèves en difficulté d'obtenir de meilleurs résultats en calcul mental, plus particulièrement en calcul mental réfléchi. Ainsi, il se pourrait que le rituel, par sa structure, puisse permettre

aux élèves en difficulté de réutiliser plus efficacement les automatismes déjà acquis, ce qui n'était pas le cas lors du calcul mental non ritualisé.

b) Point de vue local



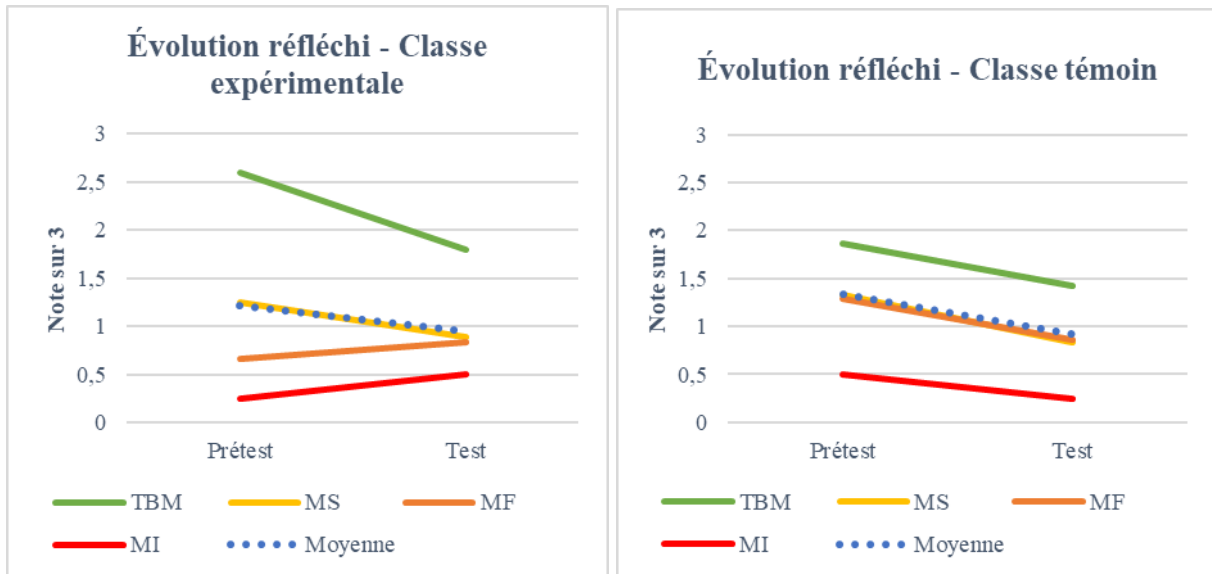
Tout d'abord, l'analyse des résultats obtenus en calcul automatisé montre que le rituel a permis de réduire considérablement l'écart de niveau entre les élèves en très bonne maîtrise et les élèves en maîtrise satisfaisante. En effet, l'écart de niveau entre ces deux groupes a diminué de 48% dans la classe expérimentale, tandis que dans la classe témoin l'écart est resté stable avec une augmentation de 1%.

Ensuite, nous observons qu'en calcul automatisé l'écart entre les élèves en maîtrise satisfaisante et les élèves en maîtrise faible a davantage augmenté dans la classe expérimentale. En effet, l'écart a augmenté de 140% pour cette classe, contre seulement 78,5% dans la classe témoin. Ainsi, il semblerait que le rituel creuse les écarts de niveau entre ces deux groupes d'élèves.

Enfin, les résultats obtenus en calcul mental automatisé révèlent que le rituel mis en place a permis de réduire davantage l'écart de niveau entre les élèves issus du groupe de maîtrise faible et ceux issus du groupe de maîtrise insuffisante. En effet, cet écart a diminué de 64,5% dans la classe expérimentale, alors qu'il n'a baissé que de 43% dans la classe témoin.

En conclusion, malgré la ritualisation du calcul mental, nous constatons le même phénomène que celui observé par Butlen, le rituel creuse l'écart de niveau entre les élèves. En effet, il semble avoir un impact différent selon le niveau de maîtrise des élèves, en renforçant les compétences des uns et en accentuant les difficultés des autres. Ainsi, nous voyons que nos

quatre groupes initiaux convergent vers seulement deux groupes : les élèves en très bonne maîtrise et en maîtrise satisfaisante d'un côté, et les élèves en maîtrise faible et insuffisante de l'autre.

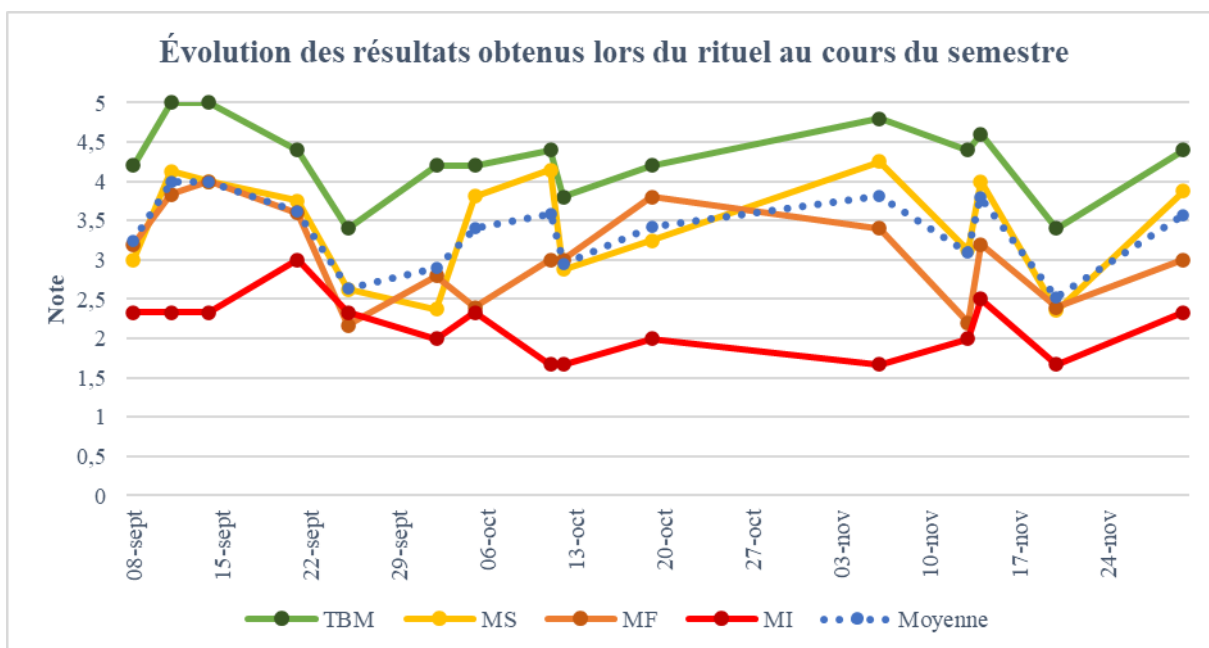
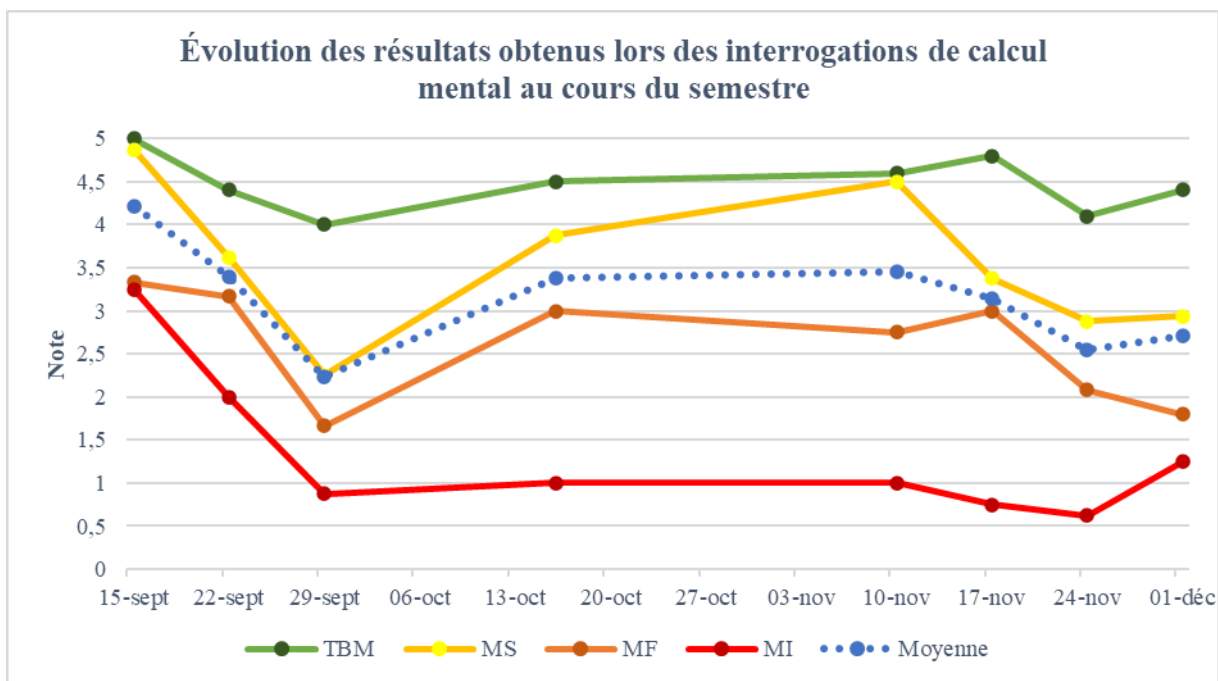


A contrario, les résultats en calcul réfléchi ne vont pas en ce sens puisque la mise en place du rituel semble réduire les écarts de niveau entre tous les élèves. En effet, contrairement au calcul automatisé, le rituel semble être davantage bénéfique pour les élèves en difficulté, les aidant à mieux réagir face à ce type de calcul mental plus complexe.

Toutefois, ces résultats doivent être interprétés prudemment puisque le nombre de questions de calcul réfléchi était limité à seulement trois dans les prétest et test. Ainsi, les résultats d'un seul élève, compte tenu de l'effectif de chaque groupe, peuvent avoir un impact significatif sur la moyenne obtenue par le groupe.

3. Analyse des résultats obtenus lors du rituel

Nous allons maintenant analyser l'évolution des résultats obtenus lors du rituel (voir Annexe 4). Cela va nous permettre de savoir si les résultats obtenus lors des prétest et test sont représentatifs de ce qui a été obtenu lors des différents rituels effectués durant le semestre. De plus, nous pourrons observer comment les résultats ont évolué dans le temps, afin d'identifier une potentielle lassitude par exemple.



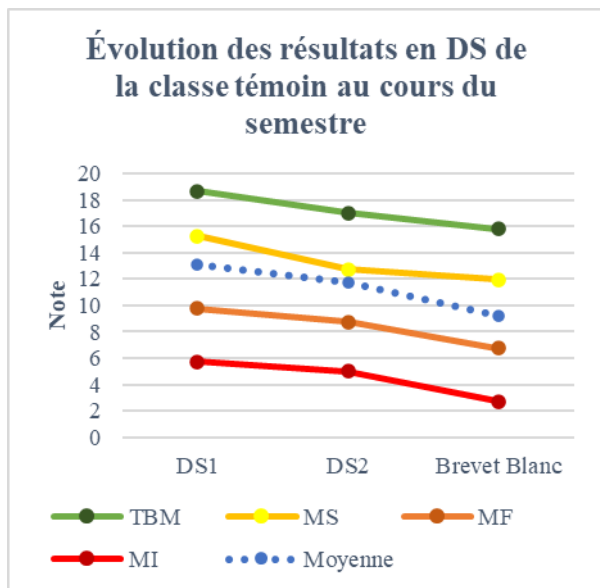
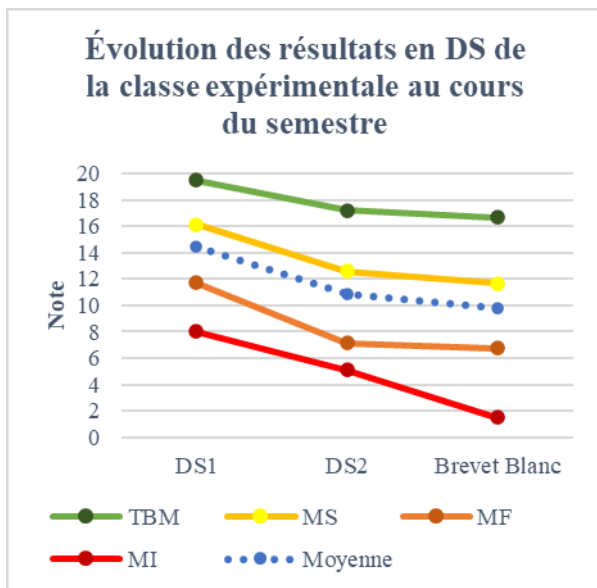
Tout d'abord, l'analyse comparative des résultats obtenus lors des interrogations de calcul mental et des résultats obtenus lors du rituel montre que les élèves en très bonne maîtrise et en maîtrise satisfaisante obtiennent des résultats similaires, tandis que les élèves issus des groupes de maîtrise faible et insuffisante obtiennent de moins bons résultats lors des évaluations que lors du rituel. En effet, ceux issus du groupe de maîtrise faible obtiennent une moyenne de 3,00 lors du rituel de calcul mental contre 2,60 lors des interrogations. De même, les élèves issus du groupe de maîtrise insuffisante obtiennent une moyenne de 2,00 lors du rituel de calcul mental contre 1,36 lors des interrogations. À partir de ces premiers résultats, nous pouvons formuler

l'hypothèse que la notation du rituel est défavorable pour ces élèves en difficulté. Il semblerait que celle-ci empêche le rituel de remplir ses fonctions, en particulier l'aspect sécurisant et rassurant. Ainsi, pour rendre le rituel plus efficace il ne faudrait pas faire ces évaluations notées. Toutefois, des évaluations diagnostiques non notées semblent indispensables puisqu'elles rendent compte de ce qui est et n'est pas encore automatisé par les élèves, permettant la régulation des apprentissages et donc du rituel.

Enfin, l'analyse des écarts-types des moyennes obtenues par chaque groupe nous indique une grande stabilité des résultats tout au long de l'année. En effet, ceux-ci sont tous aux alentours de 0,5 ce qui est relativement faible pour une note donnée sur 5. Il semble alors que le rituel de calcul mental contribue à maintenir au niveau les élèves. Cela était attendu puisque nous avons vu dans la revue de littérature que le calcul mental permet d'entretenir les connaissances. De plus, cette stabilité ne semble montrer aucune lassitude, elle reste même constante malgré les vacances scolaires. Cela montre que le répertoire d'automatismes ne semble pas avoir été impacté par celles-ci, ce qui montre une certaine efficacité. Toutefois, il faut rester vigilant puisque nous ne disposons d'aucune information à ce sujet permettant une comparaison avec la classe témoin.

4. Analyse des résultats obtenus lors des évaluations de mathématiques

Nous allons maintenant analyser les résultats obtenus lors des évaluations de mathématiques réalisées au cours du semestre (voir Annexe 5). Malheureusement, nous ne disposons pas d'assez de données provenant de la classe témoin, nous allons donc nous concentrer sur les deux évaluations sommatives qui ont été effectuées simultanément dans les deux classes et qui portent sur les mêmes notions, ainsi que sur le brevet blanc. Néanmoins, il faudra garder à l'esprit que les évaluations faites dans la classe témoin et expérimentale ne sont pas identiques. De même, les biais sociaux auront un plus grand impact lors de ces évaluations sommatives étant donné qu'un travail externe à la classe est davantage nécessaire.



Tout d'abord, lorsque nous regardons l'évolution de la moyenne de chaque classe au cours du premier semestre, nous pouvons observer qu'entre le premier contrôle et le second, les résultats de la classe expérimentale ont connu une baisse plus importante que ceux de la classe témoin. En effet, nous constatons une diminution de 25% pour la classe expérimentale contre 10% pour la classe témoin. Toutefois, les résultats entre le second contrôle et le brevet blanc montrent que la situation s'est inversée puisqu'entre ces deux évaluations, les résultats de la classe expérimentale ont chuté de 10% contre 22% pour la classe témoin. Il semblerait donc que le rituel de calcul mental n'a pas d'effet immédiat sur les résultats en mathématiques, mais qu'à moyen terme les élèves puissent tirer profit de celui-ci. Cependant, cela reste une supposition puisque nos données ne nous permettent pas d'attribuer véritablement ce changement au rituel mis en place.

Ensuite, lorsque nous regardons plus en détail les résultats, nous pouvons observer le même phénomène pour les groupes d'élèves en très bonne maîtrise, en maîtrise satisfaisante et en maîtrise faible. En revanche, pour le groupe d'élèves en maîtrise insuffisante, le constat est tout autre, les résultats de la classe expérimentale continuent de chuter, et ce de façon plus accentuée que ceux de la classe témoin. En effet, dans la classe expérimentale, les résultats du groupe d'élèves en maîtrise insuffisante ont chuté de 36% entre la première et la seconde évaluation, puis de 71% entre la seconde et le brevet blanc, tandis que ceux du groupe témoin ont diminué respectivement de 13% et 46%. Ce constat suggère que le rituel de calcul mental mis en place dans la classe expérimentale n'a pas permis à ce groupe d'élèves d'améliorer leurs résultats en mathématiques, comme si finalement ces derniers n'arrivaient pas à tirer profit des nouveaux automatismes acquis lors du rituel.

Enfin, contrairement au rituel de calcul mental où les résultats de chacun des groupes sont très hétérogènes, les résultats obtenus en mathématiques sont plutôt homogènes puisque les écarts-types de chacun des groupes sont relativement faibles, n'excédant pas 1,50 pour la classe expérimentale et 2,00 pour la classe témoin. Cela laisserait supposer que les résultats obtenus en calcul mental ne sont pas forcément liés aux résultats obtenus en mathématiques.

5. Discussion générale

a) Validation ou invalidation des hypothèses

Tout d'abord, l'analyse des résultats obtenus grâce au protocole mis en place ont permis de valider partiellement la première hypothèse qui suggérait que le rituel de calcul mental allait développer des automatismes chez les élèves en difficulté. En effet, nous devons nuancer notre propos puisque les élèves considérés comme étant en difficulté, c'est-à-dire les élèves issus des groupes de maîtrise faible et insuffisante, ont obtenu de moins bons résultats en calcul automatisé. Ainsi, il semblerait que le rituel n'a pas permis de développer le répertoire d'automatisme des élèves en difficulté. Toutefois, les résultats obtenus en calcul mental réfléchi montrent que le rituel les a aidés à utiliser plus efficacement leurs automatismes pour résoudre des problèmes plus complexes qui font appel à un plus grand nombre de connaissances. Autrement dit, tout laisse à croire que le rituel a permis aux élèves en difficulté de développer les automatismes déjà acquis.

Ensuite, lorsque nous avons analysé les résultats obtenus durant les évaluations de mathématiques, nous avons pu observer qu'à court terme le rituel n'a pas permis aux élèves en difficulté d'obtenir de meilleurs résultats lors de celles-ci. Nous avons aussi pu constater qu'à moyen terme, les élèves issus du groupe de maîtrise faible semblent tirer profit du rituel permettant ainsi, d'améliorer leurs résultats en mathématiques. Cependant, le manque de recul ne nous permet pas d'affirmer cela, il nous faudrait davantage de données dans le temps. Ainsi, aucune conclusion ne peut être faite sur ce groupe d'élèves considéré comme étant les élèves en moyenne difficulté. A contrario, pour les élèves issus du groupe de maîtrise insuffisante, autrement dit, ceux pouvant être considérés comme étant en grande difficulté, les résultats obtenus ne montrent aucune amélioration dans le temps, nous devons alors infirmer notre seconde hypothèse pour ce groupe d'élèves.

Enfin, les résultats de calcul mental obtenus par les élèves ne présentant pas de difficulté nous permettent d'établir différentes conclusions. La première est que tout comme lors du calcul

mental non ritualisé, les élèves issus du groupe de maîtrise satisfaisant ont vu leurs résultats être impactés positivement lors de cette pratique. En effet, nous avons vu que le rituel leur a permis d'obtenir de meilleurs résultats aussi bien en calcul mental automatisé, qu'en calcul mental réfléchi. Nous pouvons donc valider notre dernière hypothèse pour ce groupe d'élèves. Pour les élèves en très bonne maîtrise, la conclusion est tout autre puisque nous avons constaté une baisse de performance. Nous devons donc invalider notre hypothèse pour ce groupe ci. Ce résultat est assez surprenant puisque nous savons que la pratique du calcul mental non ritualisé est bénéfique pour ces élèves. De plus, nous savons que les rituels sont également bénéfiques. Ainsi, ce résultat soulève des questions sur les causes de cette baisse de performance. Nous évoquerons cela par la suite.

L'objectif de cette recherche était d'observer l'impact de la ritualisation du calcul mental automatisé et réfléchi sur les élèves, en particulier sur les élèves en difficulté. Nous avons vu en répondant aux hypothèses de recherche que la ritualisation du calcul mental a permis aux élèves en difficulté d'obtenir de meilleurs résultats en calcul réfléchi. Toutefois, ce gain ne leur a pas permis d'obtenir de meilleurs résultats en mathématiques. De plus, le rituel n'a pas impacté les compétences en calcul mental des élèves en très bonne maîtrise, contrairement au calcul mental non ritualisé. De même, l'analyse des résultats a montré qu'à court terme le rituel ne permettait pas d'obtenir de meilleurs résultats en mathématiques et que sur le plus long terme, aucune donnée ne nous permet de conclure. Il semblerait donc, suite à cette recherche, que la ritualisation du calcul mental soit peu rentable en terme de temps/résultat aussi bien pour les élèves ne présentant pas de difficulté que pour les élèves en difficulté, puisque finalement l'impact de la ritualisation est observable principalement en calcul mental réfléchi. Ajouté à cela, bien que l'impact soit observable, il est néanmoins très léger, ce qui n'est pas surprenant puisque le prétest et le test ont été réalisés en temps limité et que, comme nous l'avons vu dans la revue de littérature, la pratique du calcul mental permet aux élèves d'accéder plus rapidement aux connaissances.

b) Limites du protocole adopté et remédiation

Les premières limites observées sont des limites dues à la population observée. En effet, les effectifs de chaque groupe étant très faibles, aucune statistique ne peut être faite. Ajouté à cela, les deux classes viennent d'établissement différents, ce qui pose un certain nombre de problèmes puisque de nombreux facteurs peuvent venir impacter les résultats des élèves, tels que le milieu social, la taille des classes et les professeurs. De plus, l'étude est faite uniquement sur un niveau troisième, ce qui peut avoir un impact sur les résultats puisque plus le niveau

scolaire sera avancé, plus le retard accumulé par les élèves en difficulté sera élevé et plus il sera alors difficile d'acquérir de nouveaux automatismes. Afin de remédier aux différents problèmes cités précédemment, il faudrait mettre en place le protocole sur différents niveaux scolaires et ce sur différents établissements tout en comparant, à chaque fois, des classes issues du même établissement et ayant le même professeur de mathématiques. Cela permettra de voir si le calcul mental ritualisé est davantage bénéfique pour un public visé, tout en évitant au maximum les biais extérieurs. De plus, cela permettrait d'augmenter la taille de la population et donc de faire des tests statistiques évaluant la fiabilité des résultats obtenus.

Les tests faits lors du protocole présentent aussi certaines limites. Tout d'abord, les tests sont au nombre de deux, ce qui n'est pas suffisant pour voir l'évolution sur le long terme. Il faudrait alors en faire davantage et ce sur une plus longue période. De plus, chacun de ces tests présente seulement dix questions, dont sept de calcul automatisé et trois de calcul réfléchi. L'erreur est alors très punitive ce qui va fortement impacter les résultats, d'autant plus que certaines questions peuvent mettre en difficulté les élèves d'un point de vue du vocabulaire et non des compétences, comme la question faite durant le test abordant la notion de rectangle semblable. Augmenter le nombre de questions pourrait alors être une solution envisageable d'autant plus que cela permettrait d'évaluer les élèves sur un plus grand nombre de notions, reflétant ainsi davantage le niveau de ceux-ci. Ensuite, les tests présentent un facteur temps qui peut être défavorable pour certains élèves. En effet, le temps de lecture est différent selon les individus, de même que le temps de réflexion. Ainsi, cela explique les résultats obtenus par certains élèves puisque, par exemple, un élève ayant obtenu vingt lors du brevet blanc a seulement obtenu trois lors du test, ce qui semble peu représentatif de ses véritables compétences. C'est pourquoi, il semblerait plus judicieux d'effectuer les tests sur feuille durant un temps fixe, cela pourrait permettre aux élèves de consacrer plus ou moins de temps à chaque question et donc optimiser leur réussite. Enfin, comme dit précédemment, nous devons nous poser des questions sur la baisse de performance des élèves en très bonne maîtrise qui semble anormale. L'hypothèse pouvant être faite est que les questions posées durant le rituel n'étaient pas adaptées à ce groupe d'élèves. Autrement dit, le rituel ne leur aurait pas permis de construire de nouveaux automatismes, comme si finalement celui-ci se serait contenté de rappeler ce qu'ils connaissaient déjà. Ainsi, pour remédier à ce potentiel problème et donc valider ou invalider cette hypothèse, il faudrait adapter le rituel au niveau de maîtrise des élèves, c'est-à-dire faire de la différenciation.

L'analyse des résultats en mathématiques présente également des limites. En effet, comme énoncé durant l'analyse, la classe témoin n'a fait que très peu d'évaluations, les conclusions faites à partir de celles-ci sont donc peu fiables. D'autant plus que les évaluations faites pas les deux classes ne sont pas identiques, ainsi il se pourrait que le niveau de difficulté de celles-ci soit différent. Pour pallier ce problème, il aurait fallu faire les mêmes évaluations dans les deux classes, ce qui était compliqué à mettre en place dans notre situation puisque les deux classes n'avaient pas le même professeur. De plus, lors des évaluations, les élèves sont généralement autorisés à utiliser leur calculatrice, rendant l'utilisation du calcul mental sans intérêt et donc par la même occasion rendant impossible d'établir un quelconque impact du rituel sur ses évaluations.

V. Conclusion

Ce mémoire m'a permis de développer mes compétences à la fois personnelles et professionnelles.

Tout d'abord, la revue de littérature m'a permis de découvrir plusieurs aspects des rituels que j'ignorais, notamment, l'importance de ceux-ci pour les élèves et pour leurs apprentissages. Cela m'a ainsi permis de prendre conscience de l'impact qu'ils pourraient avoir sur ma pratique enseignante et ce, à tout niveau.

Ensuite, la mise en place du protocole et donc du rituel a fait évoluer ma pratique enseignante, car ce dernier m'a amené à réfléchir aux éventuelles difficultés pouvant être rencontrées par les élèves afin de concevoir des réponses et des méthodes adaptées au plus grand nombre d'élèves, en essayant de privilégier au maximum des réponses schématiques lors des explications, pratique avec laquelle je n'étais pas expérimenté. De plus, la phase de correction était très intéressante puisqu'elle m'a donné l'opportunité d'identifier et de comprendre des difficultés auxquelles je n'avais pas prêté attention auparavant.

Enfin, bien que je sois conscient des limites de la démarche employée durant ma recherche, il me semble important d'approfondir celle-ci afin d'aider au mieux tous les élèves, qu'ils soient en difficulté ou non, dans leur apprentissage. Pour ce faire, j'aimerais la refaire en modifiant deux aspects. Le premier, est qu'il me paraît essentiel de prendre en compte la participation orale des élèves. En effet, ayant pratiqué ce rituel dans diverses classes et niveaux, j'ai noté que cette participation peut fluctuer d'une classe à l'autre, ce qui pourrait impacter le rituel et donc potentiellement affecter la réussite des élèves. Le deuxième, est qu'il me semble nécessaire de ne pas se limiter uniquement au calcul mental, c'est pourquoi j'élargirai cela aux activités

mentales. En effet, tout comme le calcul mental, l'activité mentale permet de renforcer les automatismes des élèves mais aussi leur vocabulaire et leurs connaissances. Cela me semble crucial puisque durant ma pratique, je me suis aperçu que pour certains élèves, les difficultés résidaient dans l'apprentissage de la leçon et non dans la compréhension. Ainsi, l'activité mentale pourrait favoriser une réactivation des connaissances et donc aider au mieux ces élèves.

Pour conclure, ce mémoire n'a pas la prétention de révolutionner la pratique enseignante, notamment par les limites de celui-ci. Cependant, il peut servir de point de départ à de nouvelles recherches.

Bibliographie

Alban-Arrouy, J., Marchesan, I., Schmitt, P., & Marquié-Dubié, H. (2009). *Activités ritualisées en maternelle*. SCEREN-CRDP Académie de Montpellier.

Andreu, S., Ballereau, M.-A., Bret, A., Chaaya, C., Monestrol, H. D. D., Gill-Sotty, C., Lacroix, A., Leger, A., Laskowski, C., M'Bafoumou, A., Paul, A., Persem, É., Rocher, T., Rue, G., Salles, F., Sathicq, V., Vourc'H, R., & Wuillamier, P. (2022). *Évaluations de début de sixième 2022*. 2022-E07. <https://archives-statistiques-depp.education.gouv.fr/Default/doc/SYRACUSE/52684/evaluations-de-debut-de-sixieme-2022-premiers-resultats-sandra-andreu-marie-ange-ballereau-anais-bre>

Andreu, S., Bernigole, V., Bret, A., De, H. D., Fernandez, A., Heidmann, L., Hick, M., Lacroix, A., Marin, N., M'Bafoumou, A., Paul, A., Persem, E., Philippe, C., Rocher, T., Rue, G., Salles, F., Stachowiak, J.-F., & Vourc'H, R. (2022). *Test de positionnement de début de seconde 2022*. 2022-E08. <https://archives-statistiques-depp.education.gouv.fr/Default/doc/SYRACUSE/52674/test-de-positionnement-de-debut-de-seconde-2022-premiers-resultats-sandra-andreu-vincent-bernigole-a>

Andreu, S., Bret, A., de Monestrol, H. D., Heidmann, L., Lacroix, A., M'Bafoumou, A., Garnerio, M., Gill-Sotty, C., Hick, M., Laskowski, C., Léger, A., Paul, A., Paillet, V., Paul, A., Persem, É., Rocher, T., Rogie, H., Rue, G., Stachowiak, J.-F., ... Wuillamier, P. (2023). *Évaluations de début de quatrième 2023. Document de travail, 2023-08*. <https://www.education.gouv.fr/evaluations-de-debut-de-quatrieme-2023-premiers-resultats-379872>

Anselmo, B., & Planchette, P. (2006). Le calcul mental au collège : Nostalgie ou innovation ? *Repères-IREM*, 62, 5-20. <https://publimath.univ-irem.fr/numerisation/WR/IWR06001/IWR06001.pdf>

Bertrand, M., & Merri, M. (2015). Les fonctions du rituel scolaire selon différentes sciences humaines et sociales. *Recherches en éducation, HS8*, 39-47. <https://doi.org/10.4000/ree.9777>

Bourdenet, G. (2007). Calcul mental. *Bulletin Vert*, 472, 710-732. <https://publimath.univ-irem.fr/numerisation/AAA/AAA07062/AAA07062.pdf>

Butlen, D. (2007). *Le calcul mental entre sens et technique : Recherches sur l'enseignement des mathématiques aux élèves en difficulté, du calcul mental à la résolution de problèmes numériques*. Presses universitaires de Franche-Comté. <http://books.openedition.org/pufc/9823>

Butlen, D., & Charles-Pézard, M. (2007). Conceptualisation en mathématiques et élèves en difficulté. Le calcul mental, entre sens et technique. *Grand N*, 79, 7-32. <https://doi.org/10.4000/books.pufc.9823>

Butlen, D., Charles-Pézard, M., & Masselot, P. (2015). *Apprentissage et inégalités au primaire : Le cas de l'enseignement des mathématiques en éducation prioritaire*. <https://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2015/11/Enseignement-en-%C3%A9ducation-prioritaire.pdf>

Calone, A., & Lafontaine, D. (2023). L'impact des différents types de feedbacks en contexte de classe. *Cnesco-Cnam*. https://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2023/03/Cnesco-CC-Eval_RECOMMANDATIONS-DU-JURY.pdf

CNESCO & IFÉ. (2015). *Nombres et opérations : Premiers apprentissages à l'école primaire*. <https://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2015/11/Recommandations-du-jury.pdf>

Colmant, M., & Le Cam, M. (2020). TIMSS 2019 – Évaluation internationale des élèves de CM1 en mathématiques et en sciences : Les résultats de la France toujours en retrait. *Les Notes d'information*, 20.46. <https://www.education.gouv.fr/media/73349/download>

Dehaene, S. (2018). *La bosse des maths* (Odile Jacob). Odile Jacob.

Dumas, C. (2009). *Construire des rituels à la maternelle : PS, MS, GS*. Retz.

Hatchuel, F. (2015). Les rituels : Des espaces de marge pour construire sa place. *Recherches en éducation*, HS8, 90-100. <https://doi.org/10.4000/ree.9819>

Jeffrey, D. (2015). Le sens des rites scolaires. *Recherches en éducation*, HS8, 101-110. <https://doi.org/10.4000/ree.9827>

Meirieu, P. (2015, janvier 30). *Des rituels, oui... Mais lesquels ?* Café pédagogique. https://www.meirieu.com/ACTUALITE/chronique_cafe_peda_10.pdf

Merri, M., & Vannier, M.-P. (2015). De l'affaiblissement au renouveau des rituels dans les institutions scolaires. *Recherches en éducation*, HS8, 3-13. <https://doi.org/10.4000/ree.9765>

Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse. (2019). *Bulletin officiel spécial n°1 du 22 janvier 2019* (1). https://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=38502

Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse. (2024). *Data.education.gouv.fr*. [data.education.gouv.fr. https://www.education.gouv.fr/media/19718/download](https://www.education.gouv.fr/media/19718/download)

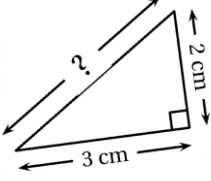
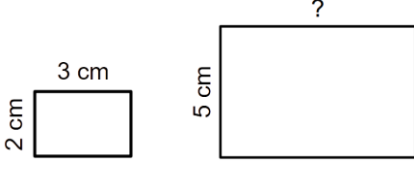
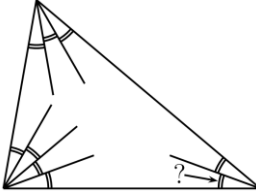
- Monso, O. (2014). L'effet d'une réduction de la taille des classes sur la réussite scolaire en France : Développements récents. *Education & Formations*, 85, 47-60. https://archives-statistiques-depp.education.gouv.fr/Default/doc/SYRACUSE/13285/education-formations-n-85-novembre-2014-chap-3-l-effet-d-une-reduction-de-la-taille-des-classes-sur-?_lg=fr-FR
- Muller, D., Fayant, M.-P., & Lastrego, S. (2011). Chapitre 1 : Évaluation et comparaison sociale. In *L'évaluation, une menace ?* (p. 13-23). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.darno.2011.01.0013>
- Piolti-Lamorthe, C., & Roubin, S. (2010). Le calcul réfléchi : Entre sens et technique. *Bulletin Vert*, 488, 272-280. <https://www.apmep.fr/IMG/pdf/AAA10036.pdf>
- Proulx, J. (2013). Le calcul mental au-delà des nombres : Conceptualisations et illustrations avec la résolution d'équations algébriques. *Annales de didactique et de sciences cognitives.*, 18, 61-90.
- Rocher, T. (2023). Indice de position sociale (IPS) : Actualisation 2022. *Document de travail, 2023-M01*. <https://archives-statistiques-depp.education.gouv.fr/Default/doc/SYRACUSE/53149/indice-de-position-sociale-ips-actualisation-2022-thierry-rocher>
- Salles, F., & Le Cam, M. (2020). TIMSS 2019 Mathématiques au niveau de la classe de quatrième : Des résultats inquiétants en France. *Les Notes d'information*, 20.47. <https://www.education.gouv.fr/media/73355/download>
- Trouillot, É. (2017). Les paradoxes du calcul mental. *Bulletin Vert*, 522, 21-31. <https://publimath.univ-irem.fr/numerisation/AAA/AAA17004/AAA17004.pdf>
- Wulf, C. (2003). Le rituel : Formation sociale de l'individu et de la communauté. *Spirale. Revue de recherches en éducation*, 31, 65-74. <https://doi.org/10.3406/spira.2003.1410>

Annexes

Annexe 1 : Prétest.

	ÉNONCÉ	RÉPONSE	JURY
1)	72×5	.....
2)	Le tiers de 48.	.....
3)	$30 \text{ min} + 45 \text{ min} =$	1 h min	
4)	Complète.	$1000 \times \dots = 10\,000\,000$	
5)	18 billes pèsent 100 g.	6 billes pèsent ... g	
6)	Ajoute 1 dixième à 3,91.	.....
7)	Complète.	$1\,800 \text{ g} = \dots \text{ kg}$	
8)	Quel est le périmètre d'un triangle équilatéral de côté 4,5 cm ?	..... cm	
9)	4 cubes identiques empilés ont une hauteur de 10 cm.	6 cubes empilés ont une hauteur de cm.	
10)	En prenant un plat au choix parmi 3 plats et un dessert au choix parmi 2 desserts, combien de repas différents peut-on réaliser ?	..... repas	

Annexe 2 : Test.

	ÉNONCÉ	RÉPONSE	JURY
1)	Calcule pour $x = -3$: $-(x^2 - 15)$.	.....
2)	Le triple de 10^2.	.....
3)	2,25 h =	2 h min	
4)	$8,5 \times 8 + 8,5 \times 2 =$	.....
5)	Développe et réduit : $5(x + 3) - 5x$	.....
6)	Complète. 	$? = \sqrt{\dots}$	
7)	Complète.	0,4 km = m	
8)	Calcule la moyenne de : 15 ; 8 ; 12 ; 5	.....
9)	Les rectangles sont semblables.  Complète.	$? = \dots \text{ cm.}$	
10)		$? = \dots \text{ }^\circ.$	

Annexe 3 : Résultats obtenus lors du test et du prétest.

Résultats prétest						
	Classe expérimentale			Classe témoin		
	Total	Automatisé	Réfléchi	Total	Automatisé	Réfléchi
TBM	8,60	6,00	2,60	7,00	5,14	1,86
MS	4,88	3,63	1,25	4,67	3,33	1,33
MF	3,50	2,83	0,67	4,29	3,00	1,29
MI	2,00	1,75	0,25	2,50	2,00	0,50
Médiane	5,00	4,00	1,00	4,50	3,00	2,00
Moyenne	4,83	3,61	1,22	4,88	3,54	1,33
Étendue	9,00	6,00	3,00	10,00	7,00	3,00
Écart-type	2,71	1,86	1,06	2,88	2,00	1,14

Résultats test						
	Classe expérimentale			Classe témoin		
	Total	Automatisé	Réfléchi	Total	Automatisé	Réfléchi
TBM	6,10	4,30	1,80	5,43	4,00	1,43
MS	3,94	3,06	0,89	3,00	2,17	0,83
MF	2,00	1,17	0,83	2,43	1,57	0,86
MI	1,25	0,75	0,50	1,25	1,00	0,25
Médiane	3,00	2,00	1,00	2,50	2,00	1,00
Moyenne	3,35	2,39	0,96	3,25	2,33	0,92
Étendue	8,00	6,00	2,00	10,00	7,00	3,00
Écart-type	2,47	2,01	0,75	2,30	1,82	0,70

Résultats prétest

TBM - expérimentale				TBM - témoin		
	Total	Automatisé	Réfléchi	Total	Automatisé	Réfléchi
Moyenne	8,60	6,00	2,60	7,00	5,14	1,86
Médiane	8,00	6,00	3,00	7,00	6,00	2,00
Écart-type	1,20	0,89	0,49	2,14	1,55	0,99
Étendue	3,00	2,00	1,00	6,00	5,00	3,00
TBM - expérimentale				TBM - témoin		
	Total	Automatisé	Réfléchi	Total	Automatisé	Réfléchi
Moyenne	4,88	3,63	1,25	4,67	3,33	1,33
Médiane	4,50	4,00	1,00	5,00	3,50	1,50
Écart-type	1,62	1,41	0,66	2,98	2,05	1,11
Étendue	5,00	4,00	2,00	8,00	5,00	3,00
TBM - expérimentale				TBM - témoin		
	Total	Automatisé	Réfléchi	Total	Automatisé	Réfléchi
Moyenne	3,50	2,83	0,67	4,29	3,00	1,29
Médiane	3,50	2,50	0,00	4,00	3,00	2,00
Écart-type	1,89	1,34	0,94	2,49	1,60	1,16
Étendue	5,00	4,00	2,00	8,00	5,00	3,00
TBM - expérimentale				TBM - témoin		
	Total	Automatisé	Réfléchi	Total	Automatisé	Réfléchi
Moyenne	2,00	1,75	0,25	2,50	2,00	0,50
Médiane	1,50	1,50	0,00	2,50	2,50	0,00
Écart-type	1,22	0,83	0,43	1,80	1,22	0,87
Étendue	3,00	2,00	1,00	5,00	3,00	2,00

Résultats test

TBM - expérimentale				TBM - témoin		
	Total	Automatisé	Réfléchi	Total	Automatisé	Réfléchi
Moyenne	6,10	4,30	1,80	5,43	4,00	1,43
Médiane	7,00	5,00	2,00	5,00	4,00	1,00
Écart-type	2,11	1,78	0,40	2,32	1,51	0,90
Étendue	5,50	4,50	1,00	7,00	5,00	3,00
TBM - expérimentale				TBM - témoin		
	Total	Automatisé	Réfléchi	Total	Automatisé	Réfléchi
Moyenne	3,94	3,06	0,89	3,00	2,17	0,83
Médiane	4,00	3,00	1,00	2,50	1,50	1,00
Écart-type	1,80	1,64	0,74	1,41	1,46	0,37
Étendue	6,50	5,50	2,00	4,00	4,00	1,00
TBM - expérimentale				TBM - témoin		
	Total	Automatisé	Réfléchi	Total	Automatisé	Réfléchi
Moyenne	2,00	1,17	0,83	2,43	1,57	0,86
Médiane	1,00	0,00	1,00	2,00	1,00	1,00
Écart-type	0,98	0,80	0,49	1,68	1,50	0,35
Étendue	3,00	2,00	1,00	6,00	5,00	1,00
TBM - expérimentale				TBM - témoin		
	Total	Automatisé	Réfléchi	Total	Automatisé	Réfléchi
Moyenne	1,25	0,75	0,50	1,25	1,00	0,25
Médiane	1,50	1,00	0,50	1,50	1,00	0,00
Écart-type	0,83	0,43	0,50	0,83	1,00	0,43
Étendue	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00

Évolution totale - Classe expérimentale			
	Prétest	Test	Taux d'évolution
TBM	8,60	6,10	-29,07%
MS	4,88	3,94	-19,09%
MF	3,50	2,00	-42,86%
MI	2,00	1,25	-37,50%
Moyenne	4,83	3,35	-30,63%

Évolution totale - Classe témoin			
	Prétest	Test	Taux d'évolution
TBM	7,00	5,43	-22,45%
MS	4,67	3,00	-35,71%
MF	4,29	2,43	-43,33%
MI	2,50	1,25	-50,00%
Moyenne	4,88	3,25	-33,33%

Évolution automatisé - Classe expérimentale			
	Prétest	Test	Taux d'évolution
TBM	6,00	4,30	-28,33%
MS	3,63	3,06	-15,71%
MF	2,83	1,17	-58,82%
MI	1,75	0,75	-57,14%
Moyenne	3,61	2,39	-33,73%

Évolution automatisé - Classe témoin			
	Prétest	Test	Taux d'évolution
TBM	5,14	4,00	-22,22%
MS	3,33	2,17	-35,00%
MF	3,00	1,57	-47,62%
MI	2,00	1,00	-50,00%
Moyenne	3,54	2,33	-34,12%

Évolution réfléchi - Classe expérimentale			
	Prétest	Test	Taux d'évolution
TBM	2,60	1,80	-30,77%
MS	1,25	0,89	-28,89%
MF	0,67	0,83	25,00%
MI	0,25	0,50	100,00%
Moyenne	1,22	0,96	-21,43%

Évolution réfléchi - Classe témoin			
	Prétest	Test	Taux d'évolution
TBM	1,86	1,43	-23,08%
MS	1,33	0,83	-37,50%
MF	1,29	0,86	-33,33%
MI	0,50	0,25	-50,00%
Moyenne	1,33	0,92	-31,25%



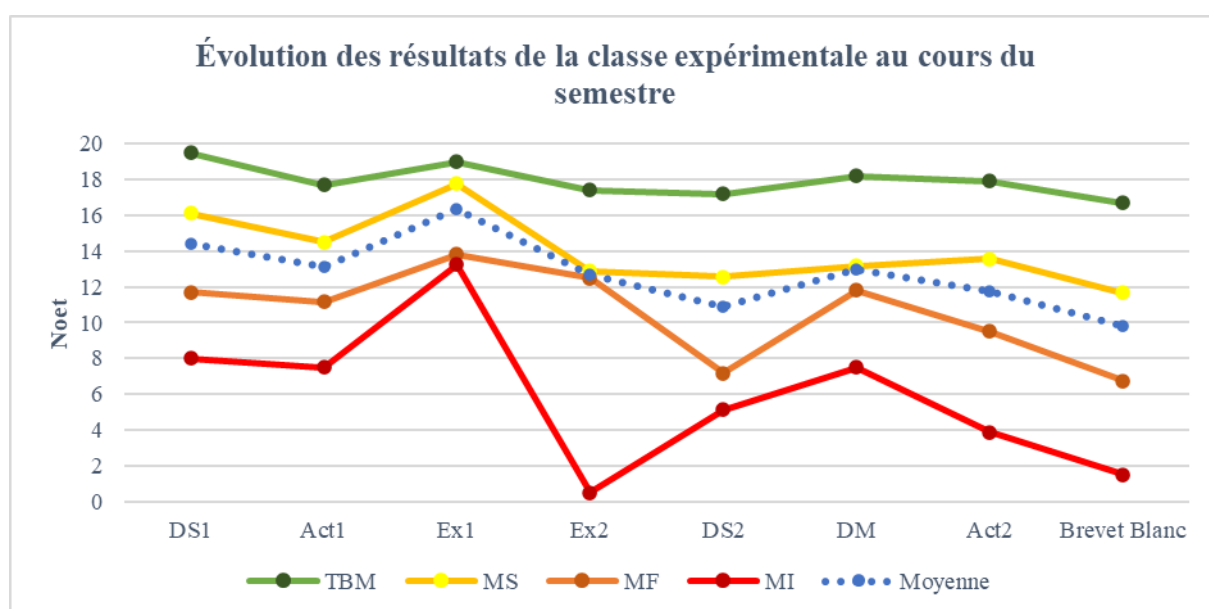
Annexe 4 : Résultats obtenus lors du rituel de calcul mental.

Résultats obtenus lors de la pratique du rituel																	
	08-sept	11-sept	14-sept	21-sept	25-sept	02-oct	05-oct	11-oct	12-oct	19-oct	06-nov	13-nov	14-nov	20-nov	30-nov	Moyenne	Écart-type
TBM	4,20	5,00	5,00	4,40	3,40	4,20	4,20	4,40	3,80	4,20	4,80	4,40	4,60	3,40	4,40	4,29	0,47
MS	3,00	4,13	4,00	3,75	2,63	2,38	3,81	4,14	2,88	3,25	4,25	3,13	4,00	2,36	3,88	3,45	0,65
MF	3,20	3,83	4,00	3,60	2,17	2,80	2,40	3,00	3,00	3,80	3,40	2,20	3,20	2,40	3,00	3,03	0,58
MI	2,33	2,33	2,33	3,00	2,33	2,00	2,33	1,67	1,67	2,00	1,67	2,00	2,50	1,67	2,33	2,09	0,37
Classe	3,24	4,00	4,00	3,62	2,64	2,90	3,40	3,58	2,95	3,43	3,81	3,10	3,80	2,53	3,57	3,34	0,45

Résultats obtenus lors des interrogations de calcul mental													
	15-sept	22-sept	29-sept	16-oct	10-nov	17-nov	24-nov	01-déc	Moyenne	Médiane	Étendu	Écart-type	
TBM	5,00	4,40	4,00	4,50	4,60	4,80	4,10	4,40	4,48	4,44	0,88	0,29	
MS	4,88	3,63	2,25	3,88	4,50	3,38	2,88	2,94	3,54	3,63	0,69	0,23	
MF	3,33	3,17	1,67	3,00	2,75	3,00	2,08	1,80	2,60	2,70	0,73	0,28	
MI	3,25	2,00	0,88	1,00	1,00	0,75	0,63	1,25	1,36	1,38	1,06	0,42	
Classe	4,22	3,39	2,24	3,39	3,46	3,14	2,54	2,70	3,12	3,44	0,38	0,15	

Annexe 5 : Résultats obtenus lors des évaluations au cours du semestre.

Bulletin classe expérimentale										
	DS1	Act1	Ex1	Ex2	DS2	DM	Act2	Brevet Blanc	Moyenne	Écart-type
	06-oct	16-oct	20-oct	09-nov	23-nov	30-nov	01-déc	14-déc		
TBM	19,50	17,70	19,00	17,40	17,20	18,20	17,90	16,68	17,73	1,08
MS	16,13	14,50	17,75	12,88	12,56	13,19	13,56	11,65	13,47	1,40
MF	11,70	11,17	13,80	12,50	7,17	11,80	9,50	6,76	9,10	1,15
MI	8,00	7,50	13,25	0,50	5,13	7,50	3,88	1,50	4,99	0,85
Classe	14,41	13,11	16,32	12,67	10,87	12,98	11,76	9,84	11,78	4,47



Bulletin classe témoin					
	DS1	DS2	Brevet Blanc	Moyenne	Écart-type
	05-oct	24-nov	12-févr		
TBM	18,64	17,00	15,80	17,18	1,70
MS	15,25	12,75	11,93	13,11	1,98
MF	9,79	8,75	6,76	8,13	1,73
MI	5,75	5,00	2,73	4,20	1,38
Classe	13,06	11,71	9,17	11,36	5,02