

CFUO de Lille

UFR3S - Département Médecine
Pôle Formation
59045 LILLE CEDEX
cfuo@univ-lille.fr



MEMOIRE

En vue de l'obtention du
Certificat de Capacité d'Orthophoniste
présenté par

Soline FLAHAUT

Soutenu publiquement en juin 2025

**Cognition mathématique et prévention :
Réalisation d'interventions de sensibilisation à l'intention
d'enseignants du premier degré en réseau d'éducation
prioritaire (REP et REP+) sur la cognition mathématique
et ses troubles**

MEMOIRE dirigé par

Claire BEYLS WAROQUIER, Orthophoniste et Enseignante, Faculté de médecine, Lille

Marie CRACCO, Orthophoniste et Enseignante, Faculté de médecine, Lille

Lille – 2025

Remerciements

Je tiens à exprimer des remerciements sincères à mes directrices de mémoire, Mesdames Beyls Waroquier et Cracco, pour leur accompagnement tout au long de ce projet. Merci pour votre engagement, votre disponibilité, ainsi que pour vos remarques et conseils toujours pertinents, qui ont enrichi mon travail et permis à ce mémoire de voir le jour. Votre soutien a été précieux.

Je remercie les membres du jury pour l'intérêt porté à ce mémoire.

Merci à Clotilde Desplanque et Alexandra Bouvier, étudiantes, dont les travaux ont été le catalyseur de mon intérêt pour ce domaine et m'ont incitée à aller plus avant dans les recherches.

Merci à l'Association de Prévention en Orthophonie « Parlons-en » pour leur collaboration. Je remercie particulièrement Mesdames Blondel et Moreau pour leur accompagnement et leur bienveillance lors des séances de sensibilisation.

Je remercie les Inspecteurs de l'Éducation Nationale, les Directeurs d'écoles et enseignants pour l'intérêt porté à cette étude et pour leur participation à nos séances de sensibilisation.

Je tiens également à remercier mes maîtres de stage, en particulier Hélène, Aude et Charlotte. Merci pour la bienveillance, l'écoute et la confiance accordées depuis notre rencontre.

Enfin, j'adresse mes remerciements les plus sincères à ma famille. Un grand merci, à mes parents, Annick et Thierry, pour leur soutien inconditionnel. Ce mémoire est le fruit de mon travail, mais il est aussi le reflet de tout ce que vous m'avez transmis.

Lorenzo, mon compagnon, merci d'avoir été là, tout simplement. Merci d'avoir cru en moi et de m'avoir soutenue lorsque j'en avais le plus besoin.

Résumé :

Le Trouble des Apprentissages Mathématiques (TAM) représente un défi majeur dans le parcours scolaire des élèves. Ces difficultés sont particulièrement marquées dans les Réseaux d'Éducation Prioritaire (REP et REP+), où les élèves cumulent souvent plusieurs facteurs de vulnérabilité. Les enseignants, en première ligne face aux difficultés scolaires, jouent un rôle clé dans le repérage, l'accompagnement et la proposition d'aménagements ciblant les difficultés des élèves à besoins éducatifs particuliers. Cependant, ils manquent souvent d'informations spécifiques sur le TAM et les adaptations pédagogiques nécessaires. Ce mémoire s'inscrit dans la continuité de deux travaux ayant établi un cadre théorique et identifié les besoins des enseignants.

Dans cette étude, nous avons mené six interventions de sensibilisation auprès de 59 enseignants du Nord de la France. Des questionnaires pré- et post-interventionnels ont été administrés afin d'évaluer l'impact des séances sur le sentiment des enseignants à pouvoir repérer précocement les élèves pouvant présenter un TAM, puis à les accompagner et proposer des aménagements spécifiques. Les résultats montrent une amélioration significative de leurs compétences, suggérant l'efficacité de l'intervention pour renforcer leur capacité à identifier, accompagner et adapter leurs pratiques aux élèves présentant un TAM. Enfin, des pistes d'amélioration (comme l'adaptation du format des séances, ou la mise en place d'un suivi) ont été proposées afin de renforcer les effets des séances. Elles visent à renforcer les compétences des enseignants dans l'accompagnement des élèves présentant un TAM.

Mots-clés :

Cognition mathématique ; trouble des apprentissages ; prévention ; enseignants ; REP

Abstract :

The Mathematical Learning Disorder (MLD) presents a major challenge in students' schooling. These difficulties are particularly pronounced in Priority Education Area (REP and REP+), where students often face multiple vulnerability factors. Teachers, who are on the front line of academic difficulties, play a key role in identifying, supporting, and implementing accommodations tailored to the needs of students with special educational needs. However, they often lack specific information about MLD and the necessary pedagogical adaptations. This study is based on two previous thesis that established a theoretical framework on the subject and identified teachers' needs.

In this study, we conducted six awareness interventions with 59 teachers in the north of France. Pre- and post-intervention questionnaires were administered to evaluate the impact of these sessions on teachers' confidence in identifying students at risk of MLD, supporting them, and proposing appropriate accommodations. The results show a significant improvement in their perceived competencies, suggesting the effectiveness of the intervention in strengthening their ability to identify, support, and adapt their teaching practices for students with MLD. Finally, improvement opportunities (such as adapting the session format or implementing teacher follow-ups) have been proposed to enhance the effectiveness of the sessions. They aim to strengthen teachers' skills in supporting students with learning difficulties.

Keywords :

Mathematical cognition ; learning disorder ; prevention ; teachers ; priority education area.

Introduction	1
Contexte théorique, buts et hypothèses	2
1. La cognition mathématique.....	2
1.1. Définition	2
1.2. Données théoriques	2
1.2.1. Modèle du Triple Code	2
1.2.2. Modèle développemental des représentations numériques	3
2. Le trouble des apprentissages mathématiques	3
2.1. Définition selon le DSM-V	4
2.2. Hypothèses liées au trouble des apprentissages mathématiques.....	4
2.3. Manifestations et signes d'alerte.....	5
2.4. Rôle de l'orthophoniste dans le diagnostic et la prise en charge des personnes ayant un trouble des apprentissages mathématiques	7
3. Place de l'école	7
3.1. Connaissances des enseignants sur le trouble des apprentissages mathématiques	7
3.2. Les Réseaux d'Education Prioritaire.....	8
3.2.1. Définition.....	8
3.2.2. Enseigner à des élèves à besoins éducatifs particuliers	8
3.3. Rôle des enseignants	9
3.3.1. Repérage des enfants en difficultés	9
3.3.2. Mise en place d'aménagements scolaires	9
4. But et hypothèses	10
Méthode	10
1. Préparation des interventions	10
1.1. Prise de contact avec l'association de prévention en orthophonie « Parlons-en »...	10
1.2. Choix des écoles concernées.....	10
1.3. Rédaction d'une lettre d'information à destination des Inspecteurs et directeurs de l'Académie de Lille.....	11
2. Création des séances de sensibilisation.....	11
2.1. Elaboration de questionnaires pré- et post-intervention	11
2.2. Organisation de l'intervention	12
2.3. Respect des règles éthiques et déontologiques	12
2.4. Création du site internet	13
3. Réalisation des séances	13
3.1. Programmation et réalisation des interventions	13
3.2. Collecte et analyse des résultats.....	14
Résultats	14
1. Analyse des données	14
1.1. Analyse des lieux d'intervention.....	14
1.2. Analyse descriptive de la cohorte d'enseignants	15
1.3. Analyse des retours des participants : pré-interventionnel	16
2. Analyse des hypothèses.....	17
2.1. Hypothèse 1 : Renforcement du sentiment d'efficacité des enseignants dans le repérage précoce des enfants présentant un TAM.....	17
2.2. Hypothèse 2 : Amélioration du sentiment de capacité à accompagner les élèves présentant un TAM.....	18

2.3. Hypothèse 3 : Amélioration du sentiment de capacité à proposer des aménagements et aides pédagogiques adaptés aux élèves présentant un TAM.....	18
2.4. Analyse des facteurs contributifs au développement des compétences pédagogiques.....	19
3. Analyse des retours des participants : post-interventionnel.....	20
4. Analyse des données issues du site internet.....	21
Discussion	21
1. Objectifs et hypothèses de l'étude.....	21
2. Validation des hypothèses	22
2.1. Hypothèse 1 : renforcement du sentiment d'efficacité des enseignants dans le repérage précoce des élèves présentant un TAM	22
2.2. Hypothèse 2 : amélioration du sentiment de compétence des enseignants dans l'accompagnement des élèves présentant un TAM.....	22
2.3. Hypothèse 3 : Amélioration du sentiment de compétence à proposer des aménagements et aides pédagogiques adaptés.....	22
3. Discussion des résultats.....	23
3.1. Discussion des résultats relatifs aux hypothèses.....	23
3.2. Discussion des résultats relatifs aux facteurs contributifs du développement des compétences pédagogiques	23
3.3. Discussion des résultats relatifs au profil des enseignants.....	24
4. Limites de l'étude.....	24
4.1. Limites méthodologiques.....	24
4.2. Limites liées à l'étude	25
5. Perspectives d'amélioration	25
Conclusion	27
Bibliographie.....	29
Liste des annexes.....	33
Annexe 1 : Lettre d'information à destination de l'association de prévention en orthophonie <i>Parlons-en</i>	33
Annexe 2 : Lettre d'information à destination des Inspecteurs de l'Académie de Lille	33
Annexe 3 : Lettre d'information à destination des directeurs d'écoles	33
Annexe 4 : Questionnaire pré-intervention.....	33
Annexe 5 : Questionnaire post-intervention.....	33
Annexe 6 : Attestation de déclaration à la DPO.....	33
Annexe 7 : Extraits du diaporama présenté.....	33
Annexe 8 : Extraits du site internet.....	33

Introduction

Le trouble des apprentissages mathématiques est défini comme étant « un trouble des compétences numériques et des habiletés arithmétiques, se manifestant chez des enfants d'intelligence normale et qui ne présentent pas de déficit neurologique acquis » (Temple, 1992). En 2014, 42,4 % des élèves de fin de primaire présentaient une maîtrise fragile des mathématiques, voire de grandes difficultés (Dalibard & Pastor, 2015). De surcroît, en moyenne, 5% des élèves d'âge scolaire (soit 1 enfant par classe) présentent un Troubles des Apprentissages Mathématiques (TAM) (Lebayle-Bourhis & Lodenos, 2023). Le Gouvernement a lancé différents plans afin d'aider et d'accompagner au mieux ces élèves. La notion d'élèves à « besoins éducatifs particuliers » définit les élèves ayant besoin d'une aide spécifique à l'école. Les élèves présentant un TAM sont ainsi considérés comme ayant des besoins éducatifs particuliers (*Elèves À Besoins Educatifs Particuliers : Réussite de Tous / CPE - Vie Scolaire*, s. d.). Par ailleurs, les mesures de lutte contre les inégalités sociales mises en place par le Gouvernement depuis les années 1990, ont permis de développer les Zones d'Education Prioritaire puis les Réseaux d'Education Prioritaire (depuis 1999). Ces politiques visent à proposer un accompagnement soutenu aux enfants issus de milieux défavorisés (Stéfanou, 2017).

Les enseignants sont en première ligne face aux enfants en difficultés. Ils ont pour missions de repérer les enfants présentant des difficultés d'apprentissage, et se doivent de proposer des aménagements éducatifs et pédagogiques adaptés aux besoins des élèves (HAS 2017). Toutefois, de nombreuses études et rapports tendent à signaler un manque important de formation portant sur les troubles spécifiques des apprentissages. En effet, 47% des enseignants estiment qu'il n'existe pas de formations adaptées à leurs besoins (Longuet, 2023). Villani et Torossian (2018) proposent de faire des mathématiques une priorité nationale, notamment en renforçant les formations initiales et continues des enseignants.

Ce mémoire vise à poursuivre et compléter les recherches entreprises dans le cadre de deux précédents mémoires. Le mémoire de Desplanque (2021), a révélé que les enseignants interrogés présentaient un manque de connaissances dans le domaine de la cognition mathématique et ses troubles et exprimaient un réel besoin d'informations à ce sujet. En outre, le mémoire de Bouvier (2023) a conduit à la conception et à la mise en place de sessions d'information destinées aux enseignants de CP et CE1 dans le département du Nord. Les résultats obtenus par ce projet suggèrent que les séances de sensibilisation ont permis d'améliorer les connaissances et compétences des enseignants au sujet de la cognition mathématique et ses troubles. Notre projet s'attachera à proposer des séances de sensibilisation aux enseignants de réseaux d'éducation prioritaire de six écoles du département du Nord. Nous faisons les hypothèses que nos interventions enrichiront les connaissances des enseignants sur la cognition mathématique et le TAM, afin de renforcer leur sentiment d'efficacité pour repérer, accompagner et adapter leur pédagogie aux élèves concernés.

Nous commencerons par présenter le contexte théorique lié à ce mémoire. Nous définirons la cognition mathématique ainsi que le TAM. Nous présenterons ensuite la place des orthophonistes et de l'école dans l'accompagnement des élèves à Besoins Educatifs Particuliers (BEP). Dans une seconde partie, nous présenterons la méthodologie relative à la préparation et à la réalisation des interventions. Après avoir exposé les résultats du projet, nous en viendrons à la partie discussion.

Contexte théorique, buts et hypothèses

1. La cognition mathématique

1.1. Définition

La cognition mathématique s'intéresse à la représentation des nombres dans le cerveau et aux processus mentaux liés à la compréhension et la manipulation des mathématiques (Dehaene, 2010). Elle est également définie comme étant « l'ensemble des états mentaux et les mécanismes par lesquels les nombres sont utilisés » (Barrouillet & Camos, 2017).

1.2. Données théoriques

Les différentes recherches autour de la cognition mathématique ont permis d'établir des modèles intégratifs du fonctionnement cognitif de l'enfant. Ces modèles permettent d'identifier les composantes cérébrales impliquées et proposent des repères relatifs au développement typique des habiletés numériques chez les enfants (Mazeau et al., 2021).

1.2.1. Modèle du Triple Code

Le modèle du Triple Code (Dehaene, Figure 1) propose que le processus de traitement des nombres résulte de la combinaison et l'interaction complexe de trois systèmes : le code analogique, le code verbal, et le code arabe.

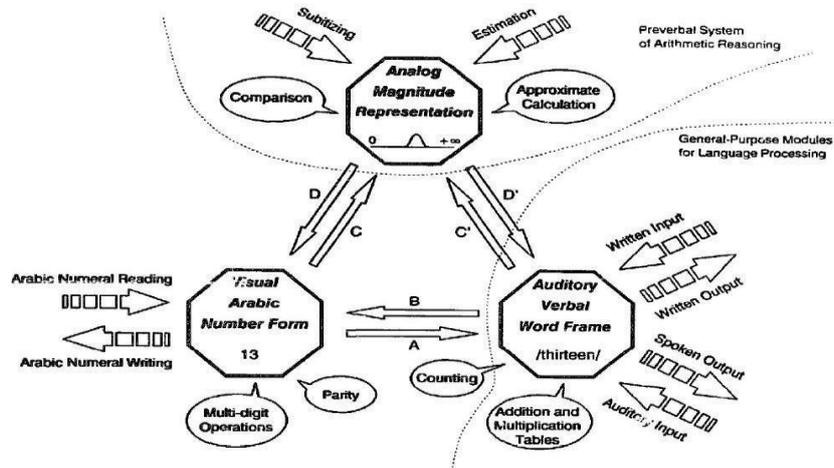


Figure 1. Modèle du Triple Code (Dehaene, 1992)

Le code analogique correspond à la représentation approximative et analogique des quantités. Il permet une évaluation rapide des quantités via les processus de subitizing (petites quantités) et d'estimation (grandes quantités). Des études scientifiques s'accordent à dire que les compétences numériques se développent précocement chez les nouveau-nés (Camos, 2011). Ces derniers auraient la faculté de traiter de petites quantités (discrimination de quantités, appariement de collection) (Fayol et al., 2000).

Le code verbal correspond à la représentation verbale des nombres, généralement acquise à travers l'apprentissage de la comptine numérique. Enfin, le code arabe concerne la

représentation symbolique des nombres, notamment à travers l'utilisation de chiffres arabes ou d'autres symboles numériques.

Les trois représentations sont liées et interdépendantes. Elles participent au développement du concept du nombre chez l'enfant (Lebayle-Bourhis & Lodenos, 2023). Le modèle de Dehaene permet d'envisager la manipulation des nombres dans différents formats, le passage d'un code à l'autre selon la tâche demandée.

1.2.2. Modèle développemental des représentations numériques

Selon Van Aster et Shalev (2007) les habiletés numériques se développent dès la naissance et se poursuivent jusqu'à l'âge adulte. Ils proposent une approche modulaire en 4 étapes (cf. Figure 2).

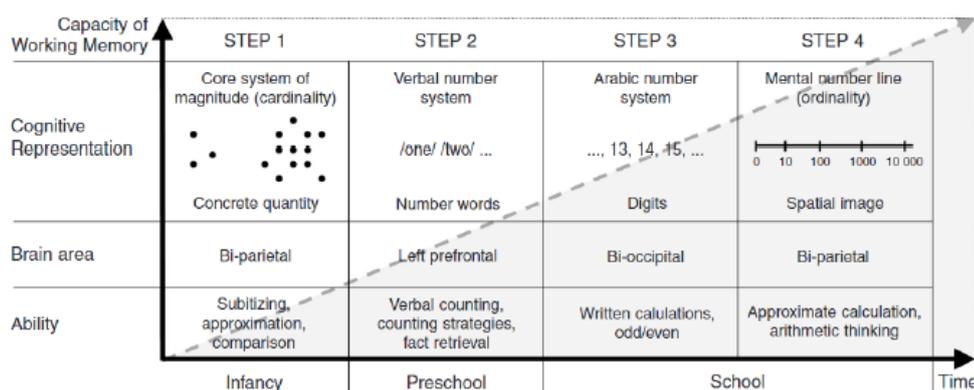


Figure 2. Modèle développemental des représentations numériques (Von Aster & Shalev, 2007)

Chaque individu possède à la naissance la capacité innée de traiter les numérosités via le système numérique approximatif. Ce dernier nous permet de comparer et estimer des quantités présentées de façon analogique. L'enfant va ensuite développer son système numérique verbal (structuration de la chaîne numérique verbale et association du nombre présenté verbalement à une quantité, stratégies de comptage et de récupération de faits arithmétiques). Enfin, à l'âge scolaire, l'enfant acquiert un système numérique arabe (reconnaissance des nombres arabes et association des symboles du langage à une quantité). Il va également acquérir le sens du nombre. Sa ligne numérique mentale va peu à peu s'affiner et se linéariser grâce aux apprentissages, l'entraînant alors vers l'acquisition de la pensée arithmétique.

2. Le trouble des apprentissages mathématiques

Le trouble des apprentissages mathématiques (TAM) est défini comme étant « un trouble des compétences numériques et des habiletés arithmétiques, se manifestant chez des enfants d'intelligence normale et qui ne présentent pas de déficit neurologique acquis » (Temple, 1992).

La prévalence du trouble (nombre de cas actuellement dans la population) diffère selon les sources. En effet, les estimations varient de 1 à 10% selon les auteurs. Pour autant, l'incidence (nombre de nouveaux cas recensés) est estimée entre 5 et 6% (Lebayle-Bourhis & Lodenos, 2023).

En 2013, le Manuel Diagnostique et Statistique des troubles mentaux 5^{ème} édition (DSM – V), introduit une nouvelle définition des troubles spécifiques des apprentissages et propose de les intégrer à la catégorie des troubles neuro-développementaux. Cette classification internationale, reconnue comme une norme, permet aux professionnels de santé de disposer de critères diagnostiques identiques et d'un langage commun (Launay & al., 2018).

La terminologie de ce trouble n'est pas équivoque dans la littérature. En effet, plus de 72 appellations et définitions différentes ont été répertoriées (Legeay & Morel, 2003; Barrouillet & al., 2017). Notons toutefois que le terme de « trouble de la cognition mathématique » remplace les termes de dyscalculie et de trouble du calcul et raisonnement logique depuis 2018 (Samier & Jacques, 2021). Actuellement, l'appellation « trouble des apprentissages mathématiques » est la plus fréquemment utilisée dans la littérature (Lebayle-Bourhis & Lodenos, 2023).

2.1. Définition selon le DSM-V

Le DSM-V propose une classification de critères diagnostiques pour les troubles spécifiques des apprentissages au sein desquels nous retrouvons le TAM (anciennement dyscalculie). Concernant ce dernier nous retrouvons :

- Des difficultés persistantes dans l'acquisition de l'arithmétique et la maîtrise du sens du nombre, de faibles capacités de raisonnement mathématique.
- Des compétences nettement en-dessous de la moyenne par rapport aux enfants du même âge et du même niveau scolaire.
- Ces inaptitudes ne s'expliquent pas par un trouble du développement intellectuel, par un retard global de développement, par des troubles neurologiques sensoriels (vision, audition), ou par des troubles moteurs.
- Enfin, en l'absence d'outils ou d'aides qui permettent à l'individu de compenser ces difficultés, ces troubles interfèrent de manière significative avec la réussite scolaire, la performance au travail ou les activités de la vie quotidienne (American Psychiatric Association, 2013).

2.2. Hypothèses liées au trouble des apprentissages mathématiques

Dans un premier temps, il est nécessaire de distinguer les difficultés en mathématiques du TAM. La difficulté est définie comme le « caractère de ce qui est difficile, le manque de facilité, de capacité, d'aptitude, pour accomplir une action » (Dictionnaire de l'Académie Française en ligne, s. d.). Ainsi, les difficultés en mathématiques seraient, contrairement au TAM (American Psychiatric Association, 2013), contextuelles et provisoires.

Différents auteurs proposent 3 hypothèses explicatives de ce trouble. Selon Marcon et Lafay (2019), le TAM pourrait être lié à un déficit cognitif général (c'est-à-dire une atteinte des processus de haut niveau comme la mémoire de travail), un déficit cognitif numérique ou encore une atteinte multiple.

L'hypothèse du déficit numérique est fréquemment retrouvée dans la littérature sous le terme « dyscalculie pure » en opposition au trouble dit « secondaire ». L'étiologie de ce déficit est controversée puisque 3 hypothèses explicatives différentes demeurent dans la littérature scientifique. Premièrement, selon Dehaene (1992), le déficit numérique serait lié à un déficit du sens du nombre. Le code analogique (permettant le traitement des quantités

analogiques) serait déficitaire, entraînant une altération de l'ensemble du système numérique. Par ailleurs, Rubinsten et Henik (2009) émettent l'hypothèse d'un déficit dans l'accès au sens du nombre. Selon eux, le code analogique resterait fonctionnel, mais le lien entre les codes symboliques et leurs représentations analogiques ne s'établirait plus, ce qui entraînerait un second type de trouble. Enfin, d'après Lafay (2016), il existerait un déficit de reconnaissance des codes symboliques. Il s'agirait dans ce cas d'une incapacité à identifier et reconnaître les codes numériques ainsi qu'à les différencier des autres codes (comme le code alphabétique). Ces auteurs admettent que le trouble dit « primaire » ou « pure » relève d'un déficit des compétences numériques. Cela s'oppose aux troubles dits « secondaires », liés, quant à eux, à une atteinte des fonctions cognitives ou à une atteinte multifactorielle (Rubinsten & Henik, 2009).

2.3. Manifestations et signes d'alerte

Les manifestations et répercussions du TAM sont variées et spécifiques à chaque enfant. Selon Lebayle-Bourhis et Lodenos (2023), le TAM peut impacter les activités numériques du quotidien, telles que compter, calculer ou raisonner. Samier et Jacques (2021) précisent que les difficultés en mathématiques peuvent affecter des compétences essentielles et se manifester dans plusieurs domaines interconnectés : la compréhension des nombres et de la numération, la capacité à compter (exemple : reconnaître des quantités ou réciter une comptine numérique), les calculs (particulièrement le calcul mental et la mémorisation des faits numériques), ainsi que les notions de mesure (comme le temps, l'argent ou l'espace). De plus, les élèves peuvent également rencontrer des obstacles dans leur capacité à raisonner.

Les difficultés en mathématiques chez les élèves présentant un TAM ne sont pas uniquement liées à des compétences numériques. Elles peuvent également être aggravées par des déficits dans des domaines cognitifs connexes comme illustré en Figure 3.

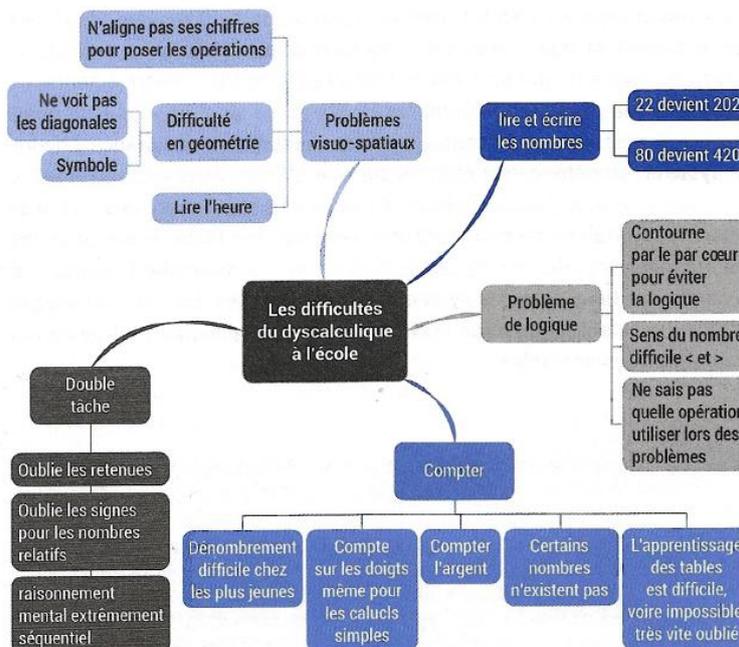


Figure 3. Manifestations du trouble des apprentissages mathématiques (Camus-Charron & Habib, 2019).

Ainsi, selon Camus-Charron & Habib (2019), une mauvaise gestion de la double tâche peut perturber la capacité de ces élèves à maintenir leur attention sur plusieurs aspects d'un problème mathématique, comme poser une opération tout en mémorisant les retenues ou en manipulant des chiffres. De même, un trouble visuo-spatial peut rendre difficile l'alignement des chiffres dans une opération ou la compréhension des représentations géométriques. Ces limitations impactent la capacité des élèves à traiter les informations mathématiques de manière fluide.

La Haute Autorité de Santé (HAS) (2017), ainsi que Lebayle-Bourhis et Lodenos (2023) et d'autres auteurs dressent une liste de signes d'alerte concernant les difficultés en mathématiques chez des enfants du premier degré, comme le présente le Tableau 1.

Tableau 1. Signes d'alerte du TAM en : (a) classe de Grande Section de Maternelle et (b) Élémentaire.

Grande Section de Maternelle	
L'élève peine à effectuer des activités de classification, de conservation et d'inclusion ;	L'élève rencontre des difficultés à identifier rapidement de petites quantités (subitizing) ;
L'élève commet des erreurs constamment ou fréquemment dans les activités en lien avec la correspondance terme-à-terme ;	La comparaison de chiffres / collections est compliquée ;
Présence de difficultés à dénombrer une collection d'objets en pointant du doigt un ensemble d'éléments ;	Des difficultés de reconnaissance spontanée des patterns de points sur un dé sont observées ;
La chaîne numérique orale peine à se mettre en place avec beaucoup d'erreurs comptage ;	L'élève possède des difficultés à apparier une collection à son symbole ;
Il existe des difficultés pour associer comptage verbal et réponse motrice (coordination pointage et énumération) ;	La constitution d'une collection à partir d'un cardinal donné peut poser problème ;
L'accès aux symboles est laborieux ;	La lecture et/ou l'écriture des chiffres ne se met pas en place ou difficilement ;

(a)

Elémentaire	
Toute difficulté persistante sur le nombre ou le calcul, surtout si associé à un trouble du langage oral, langage écrit ou praxie, ou antécédents familiaux / personnels ;	L'élève n'arrive toujours pas à mettre en place les structures logiques (conservation, classification, inclusion) ;
La valeur positionnelle des nombres ne prend pas son sens ;	Le lexique spécifique aux mathématiques peine à se mettre en place ;
Les activités de calculs posent problème ;	Les activités de résolution de problèmes sont difficiles.

(b)

La HAS (2017) souligne l'importance de vérifier tout au long de la scolarisation la bonne acquisition des concepts mathématiques afin de repérer précocement les élèves en difficultés.

2.4. Rôle de l'orthophoniste dans le diagnostic et la prise en charge des personnes ayant un trouble des apprentissages mathématiques

Selon l'article 2 du Décret gouvernemental n° 2002-721 du 2 mai 2002 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophoniste, l'orthophonie consiste « à prévenir, à évaluer et à prendre en charge, aussi précocement que possible, par des actes de rééducation constituant un traitement, les troubles de la voix, de l'articulation, de la parole, ainsi que les troubles associés à la compréhension du langage oral et écrit et à son expression ». L'article 3 de ce même Décret permet aux orthophonistes de prendre en charge les dyscalculies (JORF, 9 juin 2002). L'orthophoniste est habilité à effectuer des bilans à partir de certificats médicaux (JORF, 8 août 2004), et à poser des diagnostics orthophoniques. La rééducation orthophonique se doit d'être spécifique et adaptée au(x) trouble(s) et besoins du patient. Elle doit également être basée sur des preuves scientifiques (EBP), afin de proposer une rééducation la plus efficace possible. De plus, conformément au Décret n°2004-802 du 8 août 2004 (JORF, 8 août 2004), définissant les compétences de la profession, la rééducation orthophonique s'accompagne de savoir et de conseils pertinents à l'intention de l'entourage du patient. Ce même Décret permet aux orthophonistes de proposer et prendre part à des actions de prévention. L'orthophoniste participe ainsi à la diffusion des savoirs et connaissances liés à son domaine d'exercice.

3. Place de l'école

3.1. Connaissances des enseignants sur le trouble des apprentissages mathématiques

Les enseignants sont en première ligne face aux difficultés scolaires des élèves. Ils doivent être en mesure de repérer les difficultés des élèves afin de leur apporter une aide pédagogique adaptée. Toutefois, le master Métiers de l'enseignement, de l'éducation, et de la formation ne compte que 72 heures de formation à l'apprentissage des mathématiques (Référentiel de Formation : Former Aux Métiers du Professorat et de L'éducation Au XXIème Siècle, 2023). Par ailleurs, bien que la formation continue soit obligatoire pour les enseignants, un grand nombre semble réticent face aux possibilités de formation. En effet, 47% des enseignants estiment qu'il n'existe pas de formations adaptées à leurs besoins (Longuet, 2023). Les professeurs des écoles de réseaux d'éducation prioritaires ont droit à 9 journées de formation par an, principalement effectuées sous forme d'activités d'observation de collègues et d'accompagnement dans le cadre d'un dispositif pédagogique formel. Par ailleurs, en 2018, environ 50% des enseignants signalaient la nécessité élevée de formation pour enseigner aux élèves à besoins éducatifs particuliers (correspondant à environ 20% des élèves français en 2022) (Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP), 2023).

L'étude réalisée en 2021 par Desplanque révèle que, bien que les enseignants soient confrontés chaque année à plusieurs enfants présentant des difficultés en mathématiques, leur formation ne leur permettrait pas de pouvoir les accompagner de façon adaptée. En effet, selon les enseignants interrogés pour cette étude, la formation initiale et les formations

continues ne seraient pas suffisamment ciblées sur les troubles d'apprentissage, notamment en mathématiques, ce qui ne leur permettrait pas de repérer et de s'adapter aux élèves à besoins éducatifs particuliers. Ce mémoire a permis de conclure qu'il existe une réelle demande de la part des enseignants de participer à une action de prévention sur ce sujet.

Par ailleurs, l'étude réalisée par Bouvier met en évidence le manque de formation portant sur les troubles des apprentissages et en particulier le TAM. Avant son intervention, seul 1,72% des enseignants de CP et de CE1 interrogés estimaient se sentir suffisamment informés concernant le TAM et ses répercussions sur les apprentissages scolaires contre 93,11% suite aux actions de prévention (Bouvier, 2023).

3.2. Les Réseaux d'Education Prioritaire

3.2.1. Définition

Les Réseaux d'Education Prioritaire (REP) regroupent les territoires isolés ou socialement défavorisés où se concentrent les difficultés sociales, accentuant le risque d'échec voire de décrochage scolaire (*La Politique de L'éducation Prioritaire : Les Réseaux D'éducation Prioritaire REP et REP +*, 2024). L'objectif est d'y renforcer les actions éducatives et pédagogiques (BO, 25 juin 2014). En 2006, les REP viennent remplacer les zones d'éducation prioritaire (ZEP) créées en 1981. Deux réseaux voient le jour : les REP, qui regroupent des établissements socialement mixtes, au sein desquels les difficultés scolaires sont significativement plus marquées comparativement aux établissements hors zones d'éducation prioritaire, et les Réseaux d'Education Prioritaire Renforcé (REP+) qui concernent les quartiers et secteurs isolés à l'intérieur desquels des difficultés sociales ont une forte incidence sur la réussite scolaire (*La Politique de L'éducation Prioritaire : Les Réseaux D'éducation Prioritaire REP et REP +*, 2024). Le gouvernement a mis en place des politiques d'éducation prioritaire afin de réduire les écarts de réussite entre les élèves scolarisés en éducation prioritaire et ceux qui ne le sont pas.

3.2.2. Enseigner à des élèves à besoins éducatifs particuliers

L'École inclusive permet d'assurer la scolarisation de tous les élèves, tout en prenant en compte leurs singularités et leurs besoins éducatifs et pédagogiques particuliers (*École Inclusive*, 2023). En 2017, plus de 300 000 élèves bénéficiaient des politiques d'éducation prioritaire (*La Politique de L'éducation Prioritaire : Les Réseaux d'Education Prioritaire REP et REP +*, 2024).

Selon l'OCDE (2008) « Les élèves à besoins éducatifs spécifiques ou à besoins éducatifs particuliers regroupent une grande variété d'élèves qui ont, de manière significative, plus de mal à apprendre que la majorité des enfants du même âge quand ils sont dans une situation particulière ou qu'ils souffrent d'un handicap qui les empêche ou les gêne dans leurs apprentissages »

3.3. Rôle des enseignants

3.3.1. Repérage des enfants en difficultés

Dans son rapport en 2017, la HAS explique l'importance de repérer les enfants en difficultés dès la petite enfance. Il est précisé que les enseignants doivent repérer ces élèves sur la base d'évaluations normées. Les enseignants seront accompagnés dans cette mission par des médecins de l'éducation nationale (MEN), des enseignants des Réseaux d'Aides Spécialisées aux Elèves en Difficulté (RASED) (quand ils sont présents sur le secteur), et par des psychologues de l'Éducation nationale (*Comment Améliorer le Parcours de Santé D'un Enfant Avec Troubles Spécifiques du Langage et des Apprentissages*, 2017).

3.3.2. Mise en place d'aménagements scolaires

Les enseignants ont pour missions de proposer des enseignements et aménagements pédagogiques adaptés aux besoins des élèves (Lebayle-Bourhis & Lodenos, 2023). Les difficultés scolaires peuvent amener l'enseignant, le MEN, ou les parents de l'élève à demander la mise en place d'un dispositif spécifique de scolarisation. En effet, dans le cadre des troubles des apprentissages mathématiques et en fonction des besoins de l'élève, il est possible de mettre en place un Plan d'Accompagnement Personnalisé (PAP) ainsi qu'un Projet Personnalisé de Scolarisation (PPS) (*Comment Améliorer le Parcours de Santé D'un Enfant Avec Troubles Spécifiques du Langage et des Apprentissages*, 2017).

Les enseignants sont donc amenés à adapter leurs pratiques en fonction des difficultés rencontrées par les élèves. De nombreuses adaptations sont proposées dans la littérature. Plusieurs types d'aides peuvent être apportés aux élèves. Tout d'abord, l'enseignant peut proposer des aides visuelles, comme la coloration des dizaines, centaines, millier, ou encore l'utilisation de bandes numériques (Clairet & Martin, 2021 ; Ducos-Filippi, 2021 ; Ménissier, 2022). En outre, des aides concrètes peuvent également être proposées. Les auteurs suggèrent l'utilisation de matériels à manipuler (jetons, billes, allumettes), d'abaques ou encore la réalisation de schémas (Clairet & Martin, 2021 ; Ducos-Filippi, 2021 ; Helayel & Causse-Mergui, 2011). Enfin, une aide verbale peut être proposée par l'enseignant. Il s'agira notamment de reformuler et expliquer les consignes ainsi que de contextualiser les problèmes (Clairet & Martin 2021, Ducos-Filippi, 2021 ; Hamamouche, 2020). Il est également recommandé de réduire le nombre de tâches à effectuer, d'adapter les supports ou encore de permettre à l'enfant d'utiliser ses doigts pour compter s'il en ressent le besoin (Service de Psychopathologie du Développement – Hôpital Femme Mère Enfant, 2020 ; Dehestru, 2021 ; Helayel & Causse-Mergui 2011). La mise en place d'une pédagogie différenciée est recommandée dès la grande section de maternelle si la construction du nombre et le calcul posent problèmes. Elle est également recommandée en CP en cas de difficultés dans une ou plusieurs des composantes nécessaires aux mathématiques (dénombrement, manipulations de quantités, etc.) (CNETSCO, 2015).

4. But et hypothèses

L'objectif de ce mémoire consiste en la réalisation de séances de sensibilisation destinées aux enseignants exerçant au sein d'établissements de Réseaux d'Éducation Prioritaire (REP) et Réseaux d'Éducation Prioritaire renforcé (REP+). Cette démarche s'inscrit en continuité du travail entrepris dans le mémoire antérieur d'Alexandra Bouvier portant sur le même sujet. L'initiative vise à approfondir les connaissances des enseignants au sujet de la cognition mathématique et de ses troubles, afin qu'ils soient en mesure d'orienter précocement les élèves en difficultés vers un.e orthophoniste, mais également afin qu'ils soient capables d'accompagner au mieux les élèves à besoins éducatifs particuliers.

Nos objectifs, formulés sous forme d'hypothèses, sont les suivantes :

- Le projet permettra de renforcer le sentiment d'efficacité des enseignants dans le repérage précoce des enfants présentant un TAM.
- Il favorisera leur sentiment de capacité à accompagner les élèves présentant un TAM.
- Et améliorera leur sentiment de performance pour proposer des aménagements et aides pédagogiques adaptés aux élèves présentant un TAM.

Méthode

Nous allons à présent présenter la méthodologie de mémoire. Dans un premier temps, nous avons pris contact avec l'association de prévention en orthophonie *Parlons-en*, afin de définir le cadre légal et déontologique des interventions. En parallèle des demandes ont été transmises aux Inspecteurs et directeurs d'école du Nord et du Pas-de-Calais. Des questionnaires pré et post-interventionnels ont été créés afin de tester les hypothèses de ce mémoire. Nous avons également réalisé le diaporama présenté lors des interventions ainsi qu'un site internet à destination des enseignants présents.

1. Préparation des interventions

1.1. Prise de contact avec l'association de prévention en orthophonie

« Parlons-en »

Afin de respecter le cadre légal et déontologique et d'élargir notre champ d'intervention, nous avons sollicité l'aide et la collaboration de l'association de prévention en orthophonie *Parlons-en*. Ainsi, une lettre d'information a été transmise en février 2024 (cf. Annexe 1). L'association a accepté de participer à notre projet. Mesdames Blondel et Moreau, vice-présidente et adhérente de l'association, ont répondu présentes en tant qu'encadrantes lors de 4 interventions.

1.2. Choix des écoles concernées

A la rentrée 2022, l'Académie de Lille comptabilisait 363 écoles en Réseaux d'Éducation Prioritaire (*La Politique de L'éducation Prioritaire : Les Réseaux D'éducation Prioritaire REP et REP +*, 2024). Dans un premier temps, il a été décidé de proposer des

interventions dans les écoles appartenant aux REP et REP+ de Tourcoing, Roubaix et Hem, afin que les séances aient lieu à proximité des cabinets d'orthophonie de mesdames Beyls Waroquier et Cracco. Afin d'élargir mon champ d'intervention et d'étudier diverses populations, des demandes ont également été transmises aux dispositifs des secteurs de Lille, Loos, Seclin, Wattignies, Mons-en-Barœul, Douai, Lens, Liévin et Hénin-Beaumont.

1.3. Rédaction d'une lettre d'information à destination des Inspecteurs et directeurs de l'Académie de Lille

Les Inspecteurs et directeurs d'école de différents réseaux d'éducatrices prioritaires du Nord et du Pas-de-Calais ont été démarchés afin de présenter notre projet et de solliciter leur aide pour la réalisation de séances de sensibilisation auprès d'enseignants de leur circonscription. Pour ce faire, des lettres d'information (cf. Annexes 2 et 3) ont été rédigées puis transmises par mail entre mars et juin 2024. Une relance a également été transmise en septembre 2024.

2. Création des séances de sensibilisation

2.1. Elaboration de questionnaires pré- et post-intervention

Des questionnaires pré-intervention (cf. Annexe 4) et post-intervention (cf. Annexe 5) ont été réalisés afin de répondre à plusieurs objectifs. Premièrement, la finalité du questionnaire pré-interventionnel était de dresser un profil des enseignants présents aux séances. Plusieurs questions ont été posées, portant notamment sur l'année d'obtention du diplôme, le nombre d'élèves diagnostiqués ou suspectés de présenter un TAM, ainsi que sur le suivi d'une formation relative à ce dernier.

Dans la seconde partie de ce premier questionnaire, les questions posées portaient sur la cognition mathématique et ses troubles et correspondaient aux hypothèses de ce mémoire :

- Je me sens à l'aise pour accompagner un enfant porteur de trouble d'apprentissage des mathématiques (anciennement appelé dyscalculie).
- Je me sens capable de repérer les signes d'alerte de ce trouble chez un enfant.
- Je me sens capable de proposer des aménagements pédagogiques adaptés aux élèves ayant un trouble d'apprentissage des mathématiques (anciennement appelé dyscalculie).
- Je m'en sens capable grâce à :
 - la formation continue ;
 - la formation initiale ;
 - l'expérience professionnelle ;
 - les recherches personnelles ;
 - la collaboration avec les professionnels de soin de mon secteur.

Les dernières questions portant sur le ressenti des enseignants quant au sujet de l'intervention, nous avons choisi d'utiliser une échelle de Likert allant de « Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord » pour leur permettre de répondre.

Par ailleurs, les trois questions correspondant aux hypothèses ont également été posées à l'issue de l'intervention via le questionnaire post-interventionnel. Ce dernier doit permettre de vérifier les hypothèses et d'évaluer l'efficacité des interventions.

Enfin, un espace « remarques, questions, attentes relatives à l'intervention » a été ajouté aux deux questionnaires afin de permettre aux participants de s'exprimer au sujet de l'intervention.

Nous avons opté pour la diffusion de questionnaires papier lors des interventions. En effet, il n'était pas garanti que les enseignants disposent d'un outil informatique ou d'une connexion suffisante pour y répondre sur place. Par conséquent, le format papier a été privilégié.

Les questionnaires ont été proposés de façon anonyme. De sorte à pouvoir mettre en lien les questionnaires pré- et post-intervention, nous avons proposé aux participants d'indiquer un code d'identification correspondant aux deux premiers chiffres de leur département de naissance suivi des quatre derniers chiffres de leur numéro de téléphone.

Afin de respecter le cadre légal, une demande d'autorisation a été transmise au DPO en mars 2024 de manière à pouvoir collecter et analyser les réponses reçues. L'accord nous a été transmis en avril 2024 (cf. Annexe 6).

2.2. Organisation de l'intervention

L'enquête préalable réalisée par Desplanque en 2021 a contribué à réaliser le projet actuel. En effet, l'étude a permis de décider des méthodes, de la trame et du contenu proposés pour la réalisation des séances. Il apparaît que les enseignants souhaiteraient davantage être renseignés sur le développement normal de la cognition mathématique, ainsi que sur le TAM, les signes d'alerte et les conséquences du trouble. Les enseignants ont également exprimé un besoin en termes de propositions d'accompagnement pédagogique. La trame des séances a donc été choisie en fonction des besoins des enseignants.

Dans un premier temps, nous avons introduit notre sujet ainsi que le contexte théorique dans lequel il s'inscrit. Nous avons ensuite présenté la cognition mathématique et le développement normal des habiletés numériques, puis le TAM, les manifestations, signes d'alerte et répercussions. Le rôle des orthophonistes et enseignants ainsi que leurs missions dans la prise en soin et l'accompagnement des enfants à besoins éducatifs particuliers ont également été expliqués. Enfin, un cas clinique a été proposé. Ce dernier a notamment permis d'appliquer, en situation concrète, les savoirs acquis au cours de la séance, mais également de les amener à proposer des aménagements pédagogiques adaptés issus de leur pratique. Un diaporama a été créé (cf. Annexe 7) et un lien vers un site internet (cf. Annexe 8) a été distribué à la fin de la séance afin qu'ils puissent avoir accès aux informations à l'issue de l'intervention.

2.3. Respect des règles éthiques et déontologiques

L'encadrement des interventions par l'association *Parlons-en* a permis d'assurer le cadre légal et éthique des interventions. Le cadre déontologique a été davantage complexe à assurer. En effet, plusieurs séances se sont déroulées à proximité des lieux d'exercice des

différents orthophonistes encadrantes lors des interventions afin d’optimiser leur emploi du temps.

2.4. Création du site internet

Un site internet (cf. Annexe 8) a été créé en septembre 2024, suite à l’accord obtenu par différents représentants de l’Université de Lille.

L’objectif était de permettre aux enseignants de pouvoir accéder à l’ensemble des informations transmises lors de l’intervention, à l’issue de celle-ci. Ainsi, le plan du site suit celui de l’intervention : définition de la cognition mathématique et présentation des modèles développementaux. Puis, présentation du TAM, ainsi que du rôle et les missions de l’orthophoniste et des enseignants dans la prise en soin et l’accompagnement des élèves présentant un TAM. Enfin, un dernier onglet permet de retrouver une liste non exhaustive de pistes d’adaptations à mettre en place en classe pour pallier les difficultés des élèves. Les données utilisées sont issues de la littérature et ont été répertoriées dans une bibliographie.

3. Réalisation des séances

3.1. Programmation et réalisation des interventions

Les demandes ont donc été transmises par mail aux Inspecteurs et directeurs d’école entre mars et juin 2024. Une relance a également été envoyée en septembre 2024. Au total, 136 demandes ont été formulées auprès de 111 écoles et 25 inspecteurs (cf. Tableau 2 ci-dessous). Nous avons réceptionné 28 réponses : 14 positives (dont 8 n’ayant plus donné suite) et 14 négatives.

Tableau 2. (a) Détail du nombre de demandes envoyées et (b) analyse du nombre de réponses reçues.

Nombre d’écoles contactées	111	Nombre totale de réponses reçues	28
Nombre d’inspecteurs contactés	25	Nombre de réponses positives	6
Total	136	Nombre de réponses négatives	14
		Nombre d’écoles et inspecteurs ayant exprimé leur intérêt mais n’ayant plus donné suite	8

(a)

(b)

Les Inspecteurs de différentes circonscriptions du Nord et du Pas-de-Calais ont été contactés.

Nous avons obtenu un refus de la part du Directeur Académique des Services de l’Education Nationale (DASEN) du Pas-de-Calais, mettant en avant la sur-sollicitation des enseignants. Il est toutefois important de noter que certaines écoles contactées, avant la réception de ce refus, avaient manifesté leur intérêt.

Plusieurs inspecteurs ont également pris contact afin, d’une part, de me proposer un rendez-vous, d’autre part m’informer de l’intérêt d’une ou plusieurs écoles de leur

circonscription. Un rendez-vous avec un Inspecteur de la région Lilloise a été réalisé en juin 2024 mais n'a pas donné suite.

Suite à cela, les interventions ont été programmées en octobre et novembre 2024 au sein d'écoles de la région Lilloise et du Douaisis.

Les interventions ont duré entre 1 heure et 2 heures selon la participation des enseignants présents.

3.2. Collecte et analyse des résultats

Les données recueillies ont été saisies dans un tableur pour permettre leur analyse. Elles ont d'abord été utilisées pour effectuer des analyses statistiques descriptives afin d'établir le profil des enseignants à partir de moyennes et de pourcentages. Par la suite, les résultats des questions liées aux hypothèses du mémoire ont été examinés. Un test de Shapiro-Wilk a été réalisé et ne met pas en évidence une distribution gaussienne des données. Nous avons donc pris la décision de réaliser le test non paramétrique de Mann-Whitney afin de déterminer si les interventions ont eu des effets significatifs.

Nous avons ensuite calculé des pourcentages d'évolution entre les réponses obtenues avant et après les interventions pour les différentes affirmations.

Résultats

Dans cette partie, nous détaillerons l'ensemble des résultats issus des questionnaires. Nous ferons des analyses quantitatives et qualitatives des écoles et enseignants présents lors des séances. Puis, nous analyserons les résultats obtenus afin de répondre aux hypothèses de ce mémoire.

1. Analyse des données

1.1. Analyse des lieux d'intervention

Six interventions ont été réalisées dans différentes écoles du département du Nord. Un tableau récapitulatif de ces interventions est donné ci-dessous (cf. Tableau 3).

Tableau 3. Analyse descriptive des lieux d'intervention.

	Date	Type de dispositif	Nombre de participants	Accompagnateur
Intervention n°1	11.10.24	REP	11	Mme Beyls Waroquier
Intervention n°2	14.10.24	REP	18	Mme Blondel
Intervention n°3	08.11.24	REP	4	Mme Moreau
Intervention n°4	14.11.24	REP	8	Mme Moreau
Intervention n°5	15.11.24	REP	11	Mme Moreau
Intervention n°6	22.11.24	REP +	10	Mme Cracco
Total :			62	

Notre cohorte regroupe 62 professionnels de l'Education Nationale dont 59 enseignants ainsi que 3 professionnels non enseignants ou n'ayant pas de classe (exemple : coordinateur RASED). Les réponses de ces derniers aux questionnaires n'ont pas été comptabilisées car, n'étant pas enseignants et/ou responsables d'une classe, ils ne répondaient pas aux critères d'inclusion de cette étude.

Parmi les 59 participants, 50 enseignants travaillent en REP (84,7%) et 9 enseignants en REP+ (15,3%) (Tableau 3).

1.2. Analyse descriptive de la cohorte d'enseignants

La première partie du questionnaire pré-interventionnel a permis de réaliser une analyse descriptive de la cohorte d'enseignants présents lors des interventions.

Tout d'abord, nous pouvons noter que les enseignants de notre cohorte ont obtenu leur diplôme il y a 18,4 années ($\pm 8,3$) en moyenne. D'autre part, les enseignants présents disposent de classes allant de la Très Petite Section jusqu'au CM2. La Figure 4 permet d'observer la distribution des enseignants par niveau.

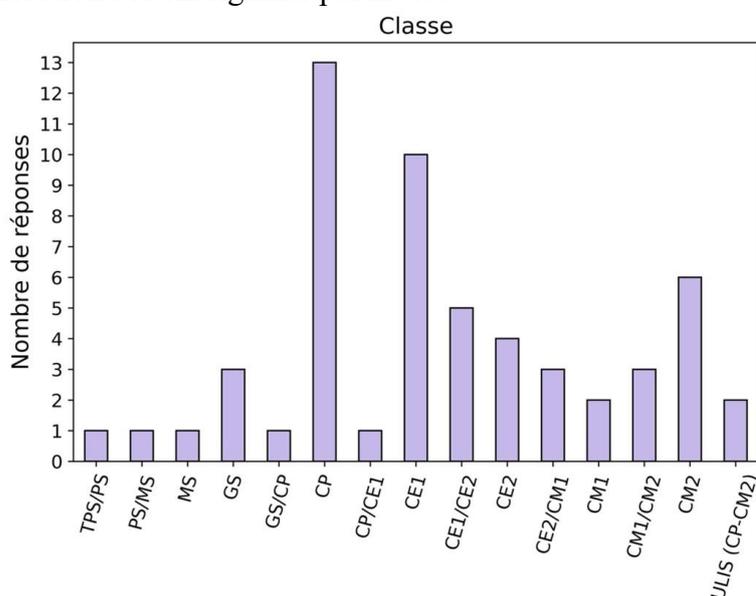


Figure 4. Distribution des enseignants selon leur niveau d'enseignement.

Nous pouvons observer que les classes du niveau Élémentaire (CP – CM2) sont plus représentées que les classes de Maternelle (PSM – GSM) avec une présence plus importante des enseignants de CP.

Nous avons également souhaité connaître le nombre d'élèves diagnostiqués ou suspectés de présenter un TAM au sein des classes (cf. Figure 5). Ainsi, le nombre moyen d'élèves présentant un TAM est de 1,03 élève par classe ($\pm 1,8$). Toutefois, il y a, dans notre cohorte, une classe ULIS contenant 13 élèves présentant un TAM. Afin de tenir compte de cette exception, nous avons également réalisé la médiane de ces données. Le nombre médian d'élèves est alors de 1,0.

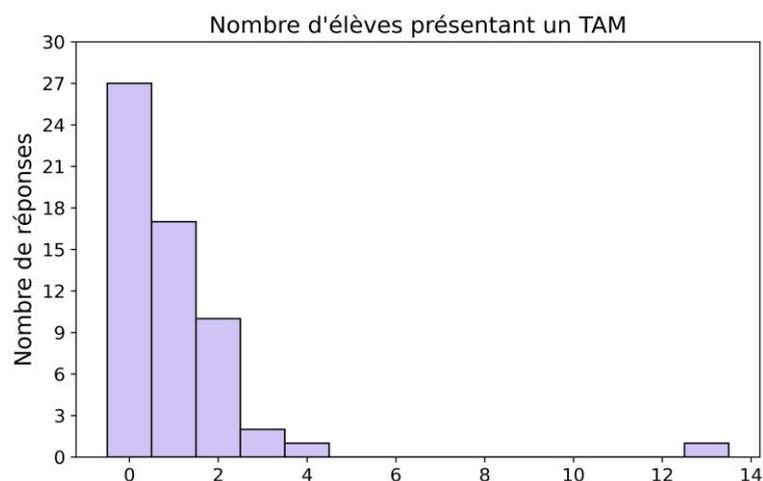


Figure 5. Distribution du nombre d'élèves diagnostiqués ou suspectés de présenter un TAM.

Les enseignants ont également été questionnés sur les formations suivies depuis l'obtention de leur diplôme. Sur les 59 enseignants présents lors des interventions, 57 (96,6%) n'ont jamais suivi de formation sur la cognition mathématique et ses troubles, 2 (3,4%) ont suivi une formation il y a 5 et 10 ans. Par ailleurs, seuls 20 enseignants (33,9%) déclarent avoir suivi une formation sur les troubles des apprentissages différents du Troubles des Apprentissages Mathématiques (TAM). Parmi les réponses positives, les enseignants évoquent des formations portant sur le Trouble Spécifique des Apprentissages, le Trouble Spécifique du Langage Ecrit (TSLE également retrouvé sous le terme « dyslexie ») mais également sur d'autres domaines appartenant aux Troubles du Neurodéveloppement comme le Trouble du Spectre Autistique (TSA), le TDAH, ou encore le Trouble Langage Oral (TLO).

De plus 43 enseignants (72,9%) estiment ne pas avoir d'opportunité pour se former aux différents troubles que peuvent rencontrer leurs élèves.

1.3. Analyse des retours des participants : pré-interventionnel

Après avoir présenté le contexte théorique aux enseignants, nous avons distribué le premier questionnaire. Un onglet permettait à ces derniers d'insérer leurs remarques, attentes et questions vis-à-vis de l'intervention. Ainsi, 20,96% des participants (13/62) ont exprimé des remarques, dont leur souhait de mieux comprendre le TAM afin d'accompagner au mieux leurs élèves. Certains ont mentionné la volonté d'obtenir une liste de signaux concrets ou d'activités permettant de repérer plus facilement les signes du trouble, et d'être ainsi alertés dès les premiers signes. Ils ont également demandé des propositions pédagogiques adaptées et stratégies à appliquer en classe qui permettraient de répondre aux besoins des élèves sans diminuer les exigences académiques. Une personne a évoqué les difficultés à accéder aux orthophonistes de son secteur, une autre déclare souhaiter obtenir des informations sur le parcours de soins des enfants TAM. De plus, un enseignant a estimé que ce type d'intervention aurait toute sa place dans la formation initiale et continue des enseignants, afin de renforcer leur capacité à identifier les troubles et à y répondre de manière adaptée. L'apport du regard des orthophonistes sur ces problématiques a été perçu comme particulièrement enrichissant.

2. Analyse des hypothèses

Trois hypothèses ont été posées à l'origine de ce travail. Nous souhaitions savoir si les interventions permettraient de :

- Renforcer le sentiment d'efficacité des enseignants dans le repérage précoce des enfants présentant un TAM ;
- Favoriser leur sentiment de capacité à accompagner les élèves présentant un TAM ;
- Améliorer leur sentiment de performance pour proposer des aménagements et aides pédagogiques adaptés aux élèves présentant un TAM.

Ainsi, afin de répondre à ces hypothèses, trois questions ont été posées avant et après les interventions.

2.1. Hypothèse 1 : Renforcement du sentiment d'efficacité des enseignants dans le repérage précoce des enfants présentant un TAM

Tout d'abord, nous avons questionné les enseignants sur leur sentiment de capacité à repérer les élèves présentant un TAM. Avant l'intervention 35.59% des enseignants (21/59) se sentaient au moins à l'aise (« D'accord » ou « Tout à fait d'accord ») pour repérer les élèves présentant un TAM. Après l'intervention, ce chiffre est de 81.36% (48/59) (cf. Figure 6).

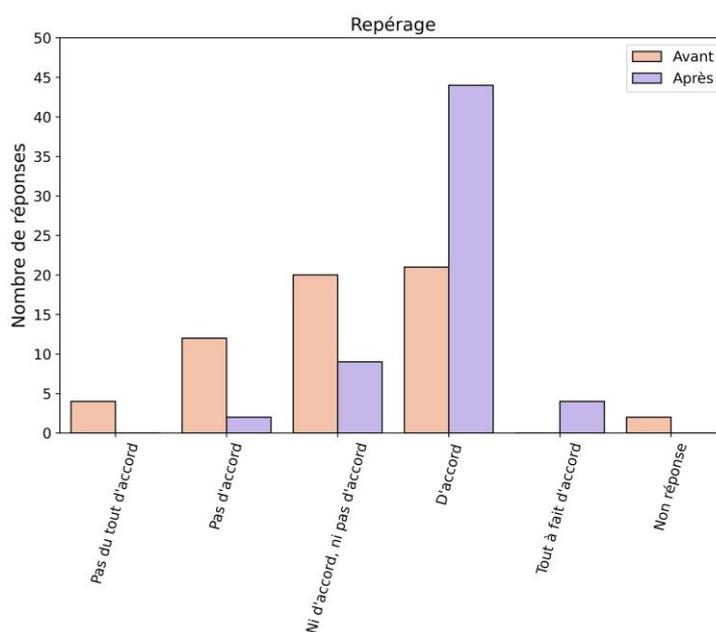


Figure 6. Répartition des réponses à l'hypothèse 1 : repérage.

Un test de Mann-Whitney (p -valeur = 2.10^{-7}) a été effectué et met en évidence une amélioration significative de leur sentiment d'efficacité. Nous pouvons donc conclure que les enseignants se sentent significativement plus à l'aise pour repérer les élèves présentant un TAM à l'issue de l'intervention.

2.2. Hypothèse 2 : Amélioration du sentiment de capacité à accompagner les élèves présentant un TAM

Nous avons également interrogé les enseignants sur leur sentiment de compétences dans l'accompagnement des élèves présentant un TAM (cf. Figure 7).

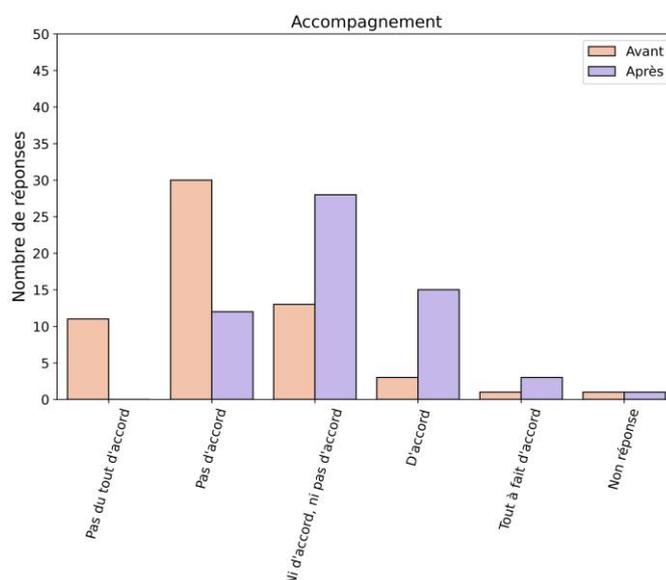


Figure 7. Répartition des réponses à l'hypothèse 2 : accompagnement.

Avant l'intervention, seuls 6,78% des enseignants (4/59) déclaraient se sentir au moins à l'aise (« D'accord » ou « Tout à fait d'accord ») pour accompagner des élèves avec un TAM. Après l'intervention, ce pourcentage atteint 30,51% (18 sur 59). Parmi les 59 enseignants ayant répondu à cette section, 54 estiment que l'intervention leur a été bénéfique ou, à minima, n'a pas détérioré leur situation. Cette amélioration est confirmée par une analyse statistique (test de Mann-Whitney, p -valeur = $2,10^{-8}$), qui indique une augmentation significative de la perception des enseignants quant à leur capacité à accompagner ces élèves.

2.3. Hypothèse 3 : Amélioration du sentiment de capacité à proposer des aménagements et aides pédagogiques adaptés aux élèves présentant un TAM

Enfin, nous avons questionné les enseignants sur leur sentiment de capacité à proposer des aménagements et aides pédagogiques adaptés lors de leurs enseignements (cf. Figure 8).

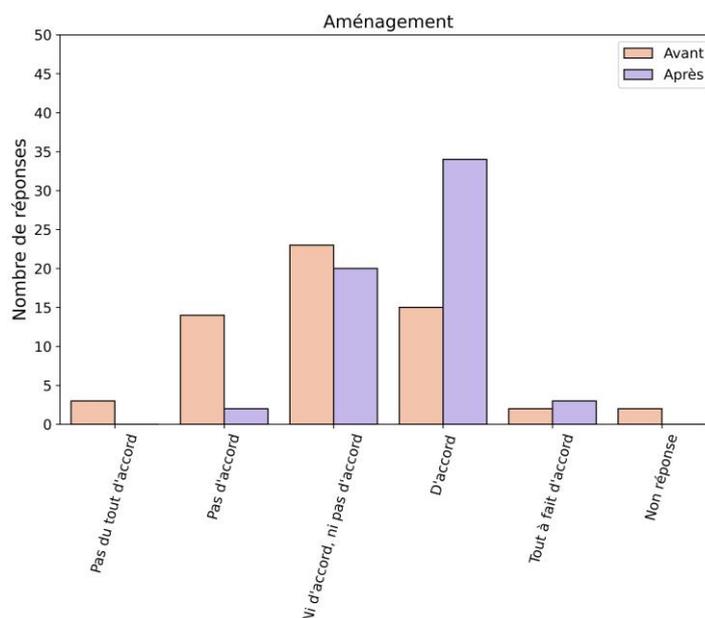


Figure 8. Répartition des réponses à l'hypothèse 3 : aménagements.

17 des 59 enseignants interrogés, soit 28,81% de la cohorte, se sentaient au moins à l'aise (« D'accord » ou « Tout à fait d'accord ») pour adapter leurs enseignements en proposant des aménagements adaptés aux difficultés des élèves présentant un TAM. A l'issue de l'intervention, ce pourcentage progresse et atteint 62,71%, soit 37 enseignants.

Parmi les 59 enseignants ayant répondu à cette section, 52 considèrent que l'intervention leur a été bénéfique ou neutre (c'est-à-dire sans effet négatif). Le test statistique de Mann-Whitney (p -valeur = 4.10^{-5}) permet également de confirmer statistiquement ce résultat en démontrant une amélioration significative de la perception des enseignants quant à leur capacité à accompagner ces élèves en proposant des aménagements adaptés.

2.4. Analyse des facteurs contributifs au développement des compétences pédagogiques

Enfin, nous avons interrogé les enseignants concernant l'origine de leurs capacités à repérer et accompagner les élèves ainsi qu'adapter leurs enseignements. Nous avons proposé 5 possibilités : formation initiale, formation continue, expérience, recherches personnelles et collaborations pluriprofessionnelles. Le diagramme ci-dessous (cf. Figure 9) permet d'analyser les résultats obtenus.

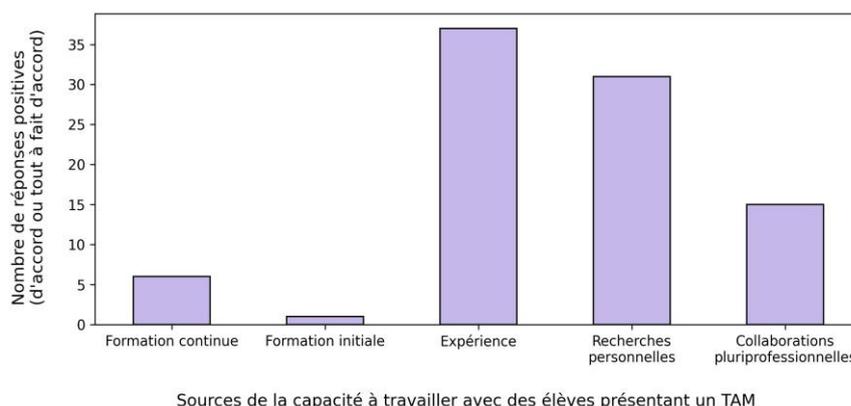


Figure 9. Répartition de l'origine des capacités à repérer, aménager et adapter les enseignements, selon les enseignants.

Ainsi, nous pouvons observer que peu d'enseignants se sentent capables d'assurer un enseignement adapté grâce à leur formation, qu'elle soit initiale (1,7%) ou continue (10,2%). L'expérience semble avoir un impact important sur le développement de leurs capacités, puisque 62,7% (soit 37 enseignants) estiment être au moins d'accord avec cette origine. Par ailleurs, 31 enseignants (52,5%) indiquent l'importance des recherches personnelles dans le développement et l'enrichissement de leurs connaissances sur le sujet. Enfin, 25,4% (soit 15 enseignants) considèrent que les collaborations avec les professionnels de soin de leur secteur ont permis d'enrichir leurs connaissances.

3. Analyse des retours des participants : post-interventionnel

Un encadré libre présent sur le questionnaire distribué à l'issue de l'intervention a permis de recueillir les remarques, propositions et suggestions des enseignants. Cette démarche libre a notamment permis d'enrichir la démarche et de répondre au mieux à leurs attentes.

Ainsi, à l'issue de l'intervention, 20,96% des participants (13/62) ont partagé des retours variés et constructifs. Certains ont exprimé leur satisfaction d'être rassurés vis-à-vis des aménagements déjà mis en place dans leur classe. D'autres ont souligné l'importance de collaborer avec les orthophonistes pour garantir la pertinence des aménagements proposés, tout en remarquant que les aides proposées ne sont pas toujours bénéfiques aux élèves. La présentation a été jugée claire et enrichissante, notamment grâce au cas clinique, qui a permis d'échanger sur les adaptations concrètes et les actions à entreprendre. Si cette séance de sensibilisation a offert des clés de compréhension et suscité des questionnements sur les difficultés rencontrées par les élèves, certains participants ont exprimé un besoin d'observer davantage d'exemples concrets pour mieux se projeter dans leur mise en pratique. Enfin, plusieurs enseignants déclarent se sentir désormais mieux informés et aptes à accompagner les élèves présentant un TAM. D'autres ont reconnu qu'ils manquent encore d'aisance pour accompagner durablement les élèves ayant ce type de trouble dans le cadre d'un groupe classe. Ces retours positifs, marqués de remerciements et d'encouragements, témoignent de l'intérêt porté à ces interventions tout en ouvrant des pistes d'amélioration pour les prochaines sessions.

4. Analyse des données issues du site internet

Afin que les enseignants puissent repartir avec les ressources et outils transmis au cours de la séance, un site internet regroupant l'ensemble des informations a été créé. Nous avons analysé le nombre de visite sur le site internet. La Figure 10 illustre la courbe de fréquentation du site.

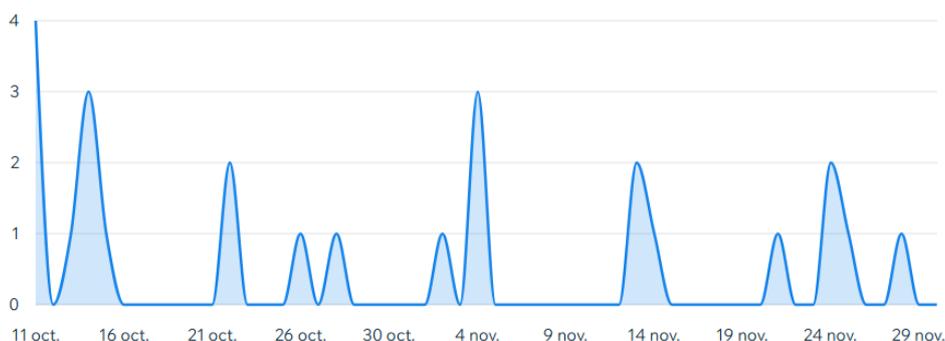


Figure 10. Courbe de fréquentation du site internet.

Depuis le 11 octobre 2024, 25 visiteurs (soit 40,32% des personnes présentes) ont été enregistrés sur le site internet pendant, en moyenne, 8 minutes. Les visiteurs ont accédé au site via le lien direct (22/25) et le QR-code (3/25). On observe que les connexions ont eu lieu dans les jours suivants les interventions. Par ailleurs, notons que deux visiteurs se sont connectés à deux reprises. Aucun visiteur n'a été enregistré depuis le 29 novembre 2024.

Discussion

1. Objectifs et hypothèses de l'étude

Les troubles des apprentissages, et en particulier le Trouble des Apprentissages Mathématiques (TAM), constituent un enjeu majeur dans le parcours scolaire des élèves. Le repérage précoce des difficultés que peuvent rencontrer les élèves permet d'optimiser la prise en charge (enseignante et orthophonique) et d'améliorer l'inclusion des élèves concernés. Toutefois, les enseignants, situés en première ligne pour repérer ces troubles, manquent souvent de formation spécifique dans ce domaine.

Ce mémoire s'inscrit dans la continuité de deux travaux de recherche visant à mieux comprendre les connaissances et besoins des enseignants sur le TAM. En 2021, Desplanque a révélé que les enseignants estimaient manquer de formation et marquaient leur intérêt à bénéficier des ressources concrètes. Ainsi, Bouvier (2022) a mis en place des interventions de prévention sur la cognition mathématique et ses troubles auprès d'enseignants de CP et CE1 de milieux ordinaires des Hauts-de-France.

L'objectif de la présente étude était de mettre en place des interventions de sensibilisation auprès d'enseignants de réseaux d'éducation prioritaire (REP et REP+), leur apportant des éléments théoriques et pratiques pour mieux repérer et accompagner les élèves présentant un TAM. L'intervention a été conçue sous la forme d'une présentation interactive,

accompagnée de différents supports (diaporama et site internet). La passation de questionnaires a permis d'évaluer le sentiment de compétences des participants avant et après la séance.

Trois hypothèses ont été formulées dans le cadre de cette étude. Premièrement, nous avons supposé que les interventions amélioreraient la capacité perçue des enseignants à repérer les élèves présentant un trouble. Nous avons également supposé que les séances leur permettraient de se sentir plus confiants dans leur capacité à accompagner les élèves en difficultés. Enfin, nous avons émis l'hypothèse que les interventions leur fourniraient des stratégies concrètes à appliquer en classe, améliorant ainsi leur sentiment de capacité à proposer des aménagements et aides pédagogiques adaptés.

2. Validation des hypothèses

2.1. Hypothèse 1 : renforcement du sentiment d'efficacité des enseignants dans le repérage précoce des élèves présentant un TAM

Avant l'intervention, 35,59% des enseignants se déclaraient être au moins à l'aise (« D'accord » et « Tout à fait d'accord ») pour repérer les élèves présentant un TAM. A l'issue de l'intervention, ce chiffre s'élève à 81,36%, traduisant une nette amélioration de leur sentiment de capacité à repérer précocement les élèves présentant un TAM. Ces résultats suggèrent que l'apport de connaissances spécifiques sur les signes précoces du TAM permet aux enseignants de mieux identifier ces difficultés dans leur pratique quotidienne.

Nous pouvons ainsi valider la première hypothèse : les interventions ont permis de renforcer le sentiment d'efficacité des enseignants dans le repérage précoce des élèves présentant un TAM.

2.2. Hypothèse 2 : amélioration du sentiment de compétence des enseignants dans l'accompagnement des élèves présentant un TAM

Concernant l'accompagnement des élèves, seuls 6,78% des enseignants déclaraient se sentir au moins à l'aise pour accompagner un élève présentant un TAM avant l'intervention. Ce pourcentage passe à 30,51% après les séances, ce qui représente une avancée importante (soit 23,73 points de pourcentages), permettant de valider notre deuxième hypothèse. Le test de Man-Whitney permet d'objectiver une amélioration statistique significative de leur sentiment de compétence à accompagner les élèves présentant un TAM. Toutefois, notons que le taux d'enseignants se sentant capable d'accompagner les élèves reste relativement faible.

2.3. Hypothèse 3 : Amélioration du sentiment de compétence à proposer des aménagements et aides pédagogiques adaptés

L'intervention a également permis d'améliorer significativement le sentiment de compétence des enseignants quant à la mise en place d'aménagements pédagogiques adaptés. Avant l'intervention, 28,81% des enseignants estimaient être capables d'adapter leur enseignement en fonction des besoins des élèves présentant un TAM. Après l'intervention, ce chiffre s'élève à 62,71%. Notre troisième hypothèse est ainsi validée.

3. Discussion des résultats

Nous allons ici discuter des résultats issus des questionnaires.

3.1. Discussion des résultats relatifs aux hypothèses

Nous avons observé une amélioration globale du sentiment des enseignants à repérer, accompagner et adapter les pratiques pédagogiques aux élèves présentant un TAM. Nous pouvons cependant émettre certaines remarques quant aux résultats obtenus.

Bien que le pourcentage d'enseignants se sentant compétents pour repérer les élèves en difficulté ait considérablement augmenté, une partie non négligeable d'entre eux (18,64%) demeure en difficulté face à cette tâche, soulignant la nécessité d'un accompagnement plus approfondi et d'un renforcement des outils pratiques.

Par ailleurs, l'analyse des résultats de l'hypothèse 2 (accompagnement) met en évidence la difficulté persistante des enseignants à accompagner efficacement les élèves présentant un TAM. La mise en œuvre d'aménagements pédagogiques nécessite en effet une expertise spécifique et une adaptation des pratiques qui ne peut être acquise en une seule séance de sensibilisation.

Enfin, même si les résultats indiquent que les enseignants se sentent mieux outillés pour proposer des adaptations favorisant la réussite scolaire des élèves en difficulté, plusieurs d'entre eux ont mentionné en retour libre qu'ils éprouvaient encore des incertitudes quant à la pertinence de certaines adaptations proposées.

Ces résultats plaident en faveur d'une intégration plus systématique de la formation aux troubles des apprentissages, et à fortiori, le TAM, dans le cursus initial et continu des enseignants.

3.2. Discussion des résultats relatifs aux facteurs contributifs du développement des compétences pédagogiques

L'analyse des sources d'apprentissage des enseignants sur le repérage, l'accompagnement et l'adaptation des pratiques pour les élèves en difficulté montre que les formations initiales et continues restent très peu perçues comme une source d'informations efficace. En effet, seuls 1,7 % des enseignants estiment avoir acquis des ressources et outils concrets grâce à leur formation initiale, et 10,2 % grâce à leur formation continue. Cette faible proportion d'enseignants satisfaits par leurs formations est corrélée à l'étude de Longuet (2023). Selon cet auteur, 47% des enseignants estiment qu'il n'existe pas de formation adaptée à leurs besoins. A l'inverse, l'expérience professionnelle (62,7%) et les recherches personnelles (52,5%) sont quant à elles largement jugées comme des leviers fondamentaux dans l'acquisition des connaissances. De plus, 25,4% des enseignants déclarent que les collaborations avec des professionnels du soin ont contribué à enrichir leurs connaissances sur le sujet. Cependant, lors de chaque séance, de nombreux enseignants ont exprimé verbalement un manque crucial d'orthophonistes disponibles pouvant recevoir leurs élèves, limitant par conséquent les échanges pluriprofessionnels. Ces résultats mettent en lumière la nécessité d'intégrer davantage ces thématiques dans la formation initiale et continue des enseignants, mais aussi de renforcer les liens entre le milieu éducatif et les professionnels de santé.

3.3. Discussion des résultats relatifs au profil des enseignants

L'analyse du profil des enseignants présents révèle une répartition couvrant l'ensemble des niveaux scolaires (de la Très Petite Section au CM2). On observe une présence importante des enseignants de CP et CE1, correspondant aux premières années d'apprentissage structuré des mathématiques, où les bases essentielles sont posées. Concernant le nombre d'enfants diagnostiqués ou suspectés de présenter un TAM au sein des classes, le nombre médian d'enfants (hors classe ULISS) est de 1,0. Cela correspond à la proportion retrouvée dans la littérature, c'est-à-dire 5% d'enfant d'âge scolaire soit 1 enfant par classe (Lebayle-Bourhis & Lodenos, 2023).

Enfin, les résultats relatifs aux formations suivies par les enseignants révèlent un manque notoire de formations réalisées sur la cognition mathématique et ses troubles, ainsi qu'un accès limité aux formations continues portant sur les troubles des apprentissages en général. Le peu d'enseignants ayant bénéficié de formations spécifiques, combiné à la perception d'un manque d'opportunités pour se former, souligne une lacune dans leur accompagnement face aux besoins éducatifs particuliers de leurs élèves. Ce problème avait pourtant été soulevé par Villani et Torossian (2018) qui proposaient, dans un rapport ministériel, de faire des mathématiques une priorité nationale, notamment en renforçant les formations initiales et continues des enseignants. Cette situation a un impact direct sur la capacité des enseignants à repérer précocement les signes d'un trouble et à adapter leur pédagogie en conséquence. De plus, les formations suivies concernent principalement d'autres troubles du neurodéveloppement, laissant le TAM en marge des préoccupations éducatives actuelles.

4. Limites de l'étude

4.1. Limites méthodologiques

Bien que cette étude apporte des éléments intéressants sur l'impact d'une intervention de sensibilisation auprès d'enseignants, certaines limites méthodologiques sont à souligner.

Tout d'abord, la taille de l'échantillon ($n = 59$), bien que représentative d'un certain contexte éducatif, reste restreinte et ne permet pas une généralisation des résultats à l'ensemble du corps enseignants. En outre, la participation aux séances, reposant sur le volontariat des enseignants, peut induire un biais de sélection. En effet, il est envisageable que seuls les enseignants les plus fréquemment confrontés aux troubles des apprentissages aient assisté aux séances.

De plus, la sélection de zones géographiques pour la réalisation des séances peut également entraîner un biais de sélection. En effet, le seuil de pauvreté élevé dans les Hauts-de-France, notamment dans le Nord et le Pas-de-Calais (*Niveau de Vie et Pauvreté Par Région – les Revenus et le Patrimoine des Ménages* / Insee, s. d.), se reflète notamment par le nombre important d'écoles classées en éducation prioritaire dans la région (Géoclip, s. d.). Cette réalité socio-économique peut influencer la représentativité de la population étudiée, en concentrant l'échantillon sur des établissements accueillant un public plus exposé aux inégalités scolaires et aux difficultés d'apprentissage, limitant ainsi la généralisation des résultats à l'ensemble du territoire.

Enfin, notons que l'évaluation des effets des interventions repose sur la passation de questionnaires auto-administrés, ce qui peut induire certains biais et limiter l'objectivité des résultats. D'une part, la progression perçue par les enseignants peut ne pas refléter un réel changement sur leurs pratiques professionnelles. En effet, certains participants ont pu répondre de manière à valoriser leur progression plutôt que de refléter strictement leur évolution réelle. A l'inverse, les enseignants ont pu sous-estimer leurs compétences lors du questionnaire pré-interventionnel, en considérant, par exemple, ne pas disposer des connaissances nécessaires. Toutefois, l'intervention, en fournissant des informations, ressources et outils concrets, a pu renforcer leur confiance. Ce gain d'assurance pourrait en partie expliquer l'augmentation des scores observée après les séances, suggérant une sous-évaluation initiale des compétences et un effet positif de l'intervention sur la perception de leurs compétences. En outre, la manière dont les questions étaient formulées a pu entraîner des réponses inexacts. Certains enseignants ont peut-être rencontré des difficultés de compréhension, tandis que d'autres ne se sont pas sentis directement concernés par certaines questions, limitant ainsi la qualité des réponses obtenues. Enfin, seuls 20,96 % des enseignants ont utilisé l'encadré libre, que ce soit avant ou après l'intervention, limitant ainsi l'analyse des données qualitatives.

4.2. Limites liées à l'étude

L'étude engendre également des biais et des limites qu'il est nécessaire de prendre en compte.

Il est important de considérer la part d'enseignants qui pourraient avoir répondu en fonction de ce qu'ils pensaient être attendu d'eux dans le cadre de cette étude, faussant ainsi les résultats.

La question de la disponibilité des enseignants doit également être prise en compte. Les séances ont eu lieu, pour la plupart, le soir après l'école et dans un espace-temps limité, ce qui peut restreindre l'assimilation et l'appropriation des concepts abordés.

En outre, le format des séances, limité à une unique et brève intervention par établissement, ne permet d'offrir qu'une sensibilisation au sujet et ne garantit pas une transformation durable des pratiques pédagogiques. Un suivi à long terme serait nécessaire pour mesurer la pérennité des effets et consolider les acquis des enseignants.

Enfin, les enseignants ayant participé à l'étude ont unanimement souligné une difficulté majeure : le manque d'orthophonistes disponibles dans leur secteur et les délais d'attente particulièrement longs pour obtenir un bilan ou un suivi. Cette situation constitue un frein important à la prise en charge précoce des élèves présentant un trouble des apprentissages mathématiques. Malgré leur volonté de signaler et d'orienter rapidement les élèves en difficulté, ils se heurtent à une offre de soins insuffisante, retardant ainsi la mise en place d'un accompagnement adapté.

5. Perspectives d'amélioration

Pour renforcer l'impact de cette étude et améliorer la formation des enseignants sur les troubles des apprentissages, plusieurs perspectives d'amélioration sont à envisager.

Tout d'abord, le format des séances, à savoir une séance unique par lieu d'intervention, ne permet qu'une introduction au sujet et ne peut permettre une transformation durable des

pratiques pédagogiques. Un suivi à long terme permettrait d'évaluer la pérennité des effets de l'intervention. Pour pallier cette limite, il pourrait également être pertinent de proposer un questionnaire de suivi plusieurs mois après l'intervention afin d'analyser l'application concrète des conseils dans les pratiques professionnelles des enseignants. Ces approches permettraient de mieux comprendre les obstacles rencontrés sur le terrain et d'adapter les futures interventions en conséquence.

Une piste d'amélioration pourrait également concerner le site internet. En effet, bien que le contenu soit pertinent, le site internet pourrait être amélioré pour capter davantage l'attention des utilisateurs. Intégrer des éléments interactifs, tels que des vidéos explicatives, des infographies dynamiques ou encore des quiz permettant aux enseignants de tester leurs connaissances, rendrait l'expérience plus engageante. L'ajout d'un forum ou une section de questions-réponses favoriserait les échanges entre enseignants et professionnels, renforçant ainsi la portée et l'utilité du site. Par ailleurs, permettre aux enseignants n'ayant pas suivi la séance d'intervention d'accéder au site internet (en rendant le lien "public") permettrait d'augmenter le nombre d'enseignants sensibilisés au TAM et apte à accompagner les élèves.

De plus, de nombreux enseignants, ainsi que les directeurs d'école, ont indiqué souhaiter participer à de nouvelles séances portant sur d'autres troubles dont, notamment, le Trouble Spécifique du Langage Ecrit (TSLE). Proposer des séances portant sur différents troubles permettrait ainsi d'enrichir les connaissances des enseignants tout en apportant une réponse concrète à leurs besoins et favoriser ainsi la prise en soin des élèves en difficulté.

Actuellement, la sensibilisation aux troubles des apprentissages repose fréquemment sur des initiatives individuelles des écoles ou des séances ponctuelles issues, dans notre cas, de mémoires de fin d'études. L'intégration de ces contenus dans la formation initiale et continue des enseignants constituerait alors une avancée majeure. Inscrire ces thématiques au tronc commun universitaire des futurs enseignants et proposer des modules spécifiques en formation continue permettrait d'assurer une diffusion plus large et plus systématique des connaissances. Cela contribuerait à améliorer la prise en charge des élèves concernés dès le début de leur scolarité, réduisant ainsi le risque d'échec scolaire lié à un manque d'adaptations pédagogiques.

Enfin, un enjeu majeur réside dans la reconnaissance de ces formations sur le plan professionnel. À ce jour, bien que le Décret de compétence autorise les actions de prévention, les orthophonistes qui interviennent auprès des enseignants pour les sensibiliser aux troubles des apprentissages ne disposent pas d'un cadre spécifique leur permettant d'être rémunérés pour ces interventions. La création d'un acte rémunéré dédié à ces actions permettrait de structurer ces initiatives (sur les plans légal, éthique et déontologique) et d'inciter davantage d'orthophonistes à s'investir dans ce type de projet. Cela garantirait également une meilleure accessibilité de ces formations aux enseignants, en favorisant leur développement à plus grande échelle.

Conclusion

Les troubles des apprentissages, et notamment le Trouble des Apprentissages Mathématiques (TAM), représentent un défi majeur dans le parcours scolaire des élèves. Le repérage précoce et la mise en place d'aménagements pédagogiques adaptés sont essentiels pour limiter les conséquences sur la scolarité et favoriser l'inclusion de ces élèves. Cependant, cette mission repose en grande partie sur les enseignants, qui peuvent manquer de formations spécifiques sur ces thématiques. Les réseaux d'éducation prioritaire (REP et REP+) constituent un cadre spécifique dans lequel ces enjeux prennent une dimension encore plus marquée. Les élèves scolarisés dans ces établissements rencontrent souvent des difficultés d'apprentissage multiples, renforcées par des contextes socio-économiques défavorables. Ainsi, la formation des enseignants sur les troubles des apprentissages y revêt une importance particulière.

Cette étude avait pour objectif de proposer des interventions de sensibilisation à des enseignants exerçant en réseaux d'éducation prioritaire (REP et REP+). Nous souhaitons, par ce travail, fournir aux enseignants les connaissances théoriques nécessaires, leur permettant d'identifier précocement les élèves susceptibles de présenter un TAM et de les orienter vers un.e orthophoniste. L'étude visait également à leur fournir des outils concrets pour adapter leurs pratiques pédagogiques en fonction des besoins spécifiques des élèves. Nous avons donc émis les hypothèses que les interventions apporteraient les connaissances nécessaires aux enseignants afin de renforcer leur sentiment d'efficacité à repérer, accompagner et adapter leurs pratiques aux élèves présentant un TAM.

Afin de réaliser les interventions, nous avons pris contact avec 136 Inspecteurs de l'Education Nationale ou Directeurs d'école. Au total, 6 interventions auprès de 59 enseignants ont été réalisées au sein d'écoles REP et REP+ du Nord de la France. Au cours des séances, nous avons apporté des éléments tant théoriques que pratiques aux enseignants. En effet, nous avons commencé par définir la cognition mathématique et présenter le développement typique des compétences numériques. Puis, nous avons abordé le TAM sous ses différentes facettes : définition, manifestations, signes d'alerte et répercussions. Nous avons également explicité le rôle des orthophonistes et des enseignants dans la prise en charge et l'accompagnement des enfants à besoins éducatifs particuliers. Enfin, un cas clinique a été présenté, permettant d'illustrer concrètement les notions abordées. Cette étude de cas a offert aux participants l'occasion d'appliquer les connaissances acquises en séance et de proposer des adaptations pédagogiques issues de leur pratique. Un site internet regroupant l'ensemble des informations transmises a été créé et transmis aux enseignants à l'issue des interventions.

Les résultats obtenus montrent une amélioration significative du sentiment perçu par les enseignants interrogés à identifier et accompagner efficacement les élèves, ainsi qu'à mettre en place des aménagements pédagogiques adaptés. Nous avons ainsi pu valider nos hypothèses. Toutefois, si les effets des interventions sont encourageants, ils soulignent également les limites d'une sensibilisation ponctuelle et le besoin d'un accompagnement plus approfondi. En effet, les résultats, corrélés au nombre d'enseignants estimant disposer de connaissances grâce aux formations initiale et continue, soulignent la nécessité d'intégrer efficacement et précocement la formation aux troubles des apprentissages, et, à fortiori, le TAM, dans le cursus initial et continu des enseignants. En outre, la mise en place d'une rémunération pour les orthophonistes intervenant auprès des enseignants, contribuerait à une

meilleure diffusion de ces connaissances et, à terme, à une prise en charge plus efficace des élèves concernés.

Ainsi, cette étude ouvre la voie à de nouvelles perspectives de recherches et d'actions concrètes pour favoriser une meilleure inclusion scolaire des élèves avec besoins éducatifs particuliers, en garantissant aux enseignants les ressources et l'accompagnement nécessaires pour adapter leur pédagogie aux besoins spécifiques de leurs élèves.

Bibliographie

Académie Française (s. d.). *Difficulté*. Dans *Dictionnaire en ligne*. Consulté le 8 janvier 2025 sur <https://www.dictionnaire-academie.fr/article/A9D2460>

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>

Barrouillet, P., Billard, C., De Agostini, M., Démonet, J., Fayol, M., Gombert, J., Habib, M., Normand, M. L., Ramus, F., Sprenger-Charolles, L., & Valdois, S. (2017). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie : bilan des données scientifiques*. <https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-01570674>

Barrouillet, P., & Camos, V. (2017). *Rééducation orthophonique : La cognition mathématique* (Vol. 269). Ortho Edition.

Bouvier, A. (2023). *Cognition mathématique et prévention : Création d'une séance d'information à l'attention des enseignants de CP et CE1 (Nord) sur la cognition mathématique et ses troubles*. [Mémoire d'orthophonie]. Université de Lille.

Bulletin Officiel n°23 du 5 juin 2014 relatif à la Refondation de l'éducation prioritaire. Consulté à l'adresse <https://www.education.gouv.fr/bo/14/Hebdo23/MENE1412775C.htm>

Camos, V. (2011). La cognition numérique chez l'animal et le bébé. Dans *Calcul et dyscalculies. Des modèles à la rééducation* (Vol. 28, p. 17-28). Elsevier Masson.

Camus-Charron, M., & Habib, M. (2019). *J'ai des DYS dans ma classe ! : Guide pratique pour les enseignants*. De Boeck Supérieur.

Clairret, F., & Martin, E. (2021). *Accompagner les élèves dys-férents aux cycles 1, 2 et 3*.

Dalibard, É., & Pastor, J. (2015). *Cedre 2014 - Mathématiques en fin d'école primaire : Les élèves qui arrivent au collège ont des niveaux très hétérogènes*. <https://www.epsilon.insee.fr/jspui/handle/1/38042>

Décret n°2002-721 du 2 mai 2002 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophoniste. (JORF 9 juin 2002). Consulté à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000413069>

Décret n°2004-802 du 29 juillet 2004 relatif aux parties IV et V (dispositions réglementaires) du code de la santé publique et modifiant certaines dispositions de ce code. (JORF 8 août 2004). Consulté à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000787339>

Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44(1-2), 1-42. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(92\)90049-n](https://doi.org/10.1016/0010-0277(92)90049-n)

Dehaene, S. (2010). *Bosse des maths : Quinze ans après*. Odile Jacob.

Dehestre, M. H. (2021). *Développer le calcul mental et la résolution de problèmes par des exercices pratiques et ludiques*. Ortho Edition.

Desplanque, C. (2021). *Cognition Mathématique et Enseignement Création d'un questionnaire réalisant un état des lieux des connaissances des enseignants de CP et de CE1 sur la cognition mathématique et ses troubles*. [Mémoire d'orthophonie]. Université de Lille.

Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP). (2023). L'état de l'école 2023. Dans *Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse*. <https://www.education.gouv.fr/l-etat-de-l-ecole-2023-379707>

Ducos-Filippi, I. (2021). *Accompagner les élèves Dys, c'est possible ! : Mon compagnon quotidien pour une école inclusive*. ESF Sciences Humaines.

École inclusive. (2023, décembre). Éduscol | Ministère de L'Éducation Nationale et de la Jeunesse | Direction Générale de L'enseignement Scolaire. <https://eduscol.education.fr/1137/ecole-inclusive>

Elèves à Besoins Éducatifs Particuliers : réussite de tous | CPE - Vie scolaire. (s. d.). <https://pedagogie.ac-toulouse.fr/cpe-vie-scolaire/eleves-besoins-educatifs-particuliers-reussite-de-tous>

Fayol, M., Camos, V., & Roussel, J.-L. (2000). Acquisition et mise en œuvre de la numération par les enfants de 2 à 9 ans. Dans *Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres*. Solal.

Géoclip. (s. d.). *Géoclip*. Consulté le 28 février 2025, à l'adresse <https://carto.depp.education.fr/GeoEducation/#c=report&chapter=premier&report=r03>

Hamamouche, K., Chernyak, N., & Cordes, S. (2020). Sharing scenarios facilitate division performance in preschoolers. *Cognitive Development*, 56, 100954.

Haute Autorité de Santé. (2017, décembre). *Comment améliorer le parcours de santé d'un enfant avec troubles spécifiques du langage et des apprentissages*. https://www.has-sante.fr/jcms/c_2822893/fr/comment-ameliorer-le-parcours-de-sante-d-un-enfant-avec-troubles-specifiques-du-langage-et-des-apprentissages

Helayel, J., & Causse-Mergui, I. (2011). *100 idées pour aider les élèves « dyscalculiques » : et tous ceux pour qui les maths sont une souffrance*. Tom Pousse.

La politique de l'éducation prioritaire : les réseaux d'éducation prioritaire REP et REP +. (2024). Éduscol | Ministère de L'Éducation Nationale et de la Jeunesse | Direction Générale de L'enseignement Scolaire. <https://eduscol.education.fr/1028/la-politique-de-l-education-prioritaire-les-reseaux-d-education-prioritaire-rep-et-rep>

Lafay, A. (2016). *Déficits cognitifs numériques impliqués dans la dyscalculie développementale* [Thèse de Doctorat, Université Savoie Mont Blanc]. <https://corpus.ulaval.ca/jspui/bitstream/20.500.11794/26755/1/32392.pdf>

Launay, L., Maeder, C., Roustit, J., & Touzin, M. (2018). *Rééducation orthophonique : L'évaluation du langage écrit* (Vol. 273). Ortho Edition.

Lebayle-Bourhis, A., & Lodenos, V. (2023). Le développement des habiletés mathématiques : un concept modélisé. Dans *Difficultés en maths et si c'était un trouble dys ?* Retz.

Legeay, M. P., & Morel, L. (2003). Différentes définitions de la dyscalculie liées à des champs théoriques divers : dossier. *L'Orthophoniste*, 227, 19-26.

Longuet, G. (2023). La formation continue des enseignants - Sénat. Dans *Sénat* (N° 869). Consulté le 2 novembre 2023, à l'adresse <https://www.senat.fr/rap/r22-869/r22-8691.html#toc9>

Marcon, L., & Lafay, A. (2019). Trouble des apprentissages en mathématiques et ligne numérique : Revue systématique de la littérature. *Glossa*, 124, Article 124. <https://www.glossa.fr/index.php/glossa/article/view/628/622>

Mazeau, M., Pouhet, A., & Ploix Maes, E. (2021). Nombre et calcul : aspects typiques et troubles développementaux : Les dys- au sein des troubles du neurodéveloppement. Dans *Neuropsychologie et Troubles des Apprentissages Chez L'enfant* (3^e éd.). Elsevier Masson. <https://doi.org/10.1016/B978-2-294-76706-7.00007-2>

Ménissier, A. (2022). *Dyscalculie : comprendre et intervenir sur les difficultés en résolution des problèmes*.

Niveau de vie et pauvreté par région – Les revenus et le patrimoine des ménages | Insee. (s. d.). Consulté le 28 février 2025, à l'adresse [https://www.insee.fr/fr/statistiques/7941411?sommaire=7941491#:~:text=Les%20r%C3%A9gio ns%20d'outre%E2%80%91mer,\(16%2C1%20%25\)](https://www.insee.fr/fr/statistiques/7941411?sommaire=7941491#:~:text=Les%20r%C3%A9gio ns%20d'outre%E2%80%91mer,(16%2C1%20%25)).

OCDE. (2008). *Élèves présentant des déficiences, des difficultés et des désavantages sociaux* Politiques, statistiques et indicateurs : Politiques, statistiques et indicateurs. OECD Publishing

OpenAI. (2025). *ChatGPT (version GPT-4)* [Modèle d'intelligence artificielle]. <https://openai.com>

Recommandations du jury. Nombres et opérations : Premiers apprentissages à l'École primaire. (2015, novembre). <https://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2015/11/Recommandations-du-jury.pdf>

Référentiel de formation : former aux métiers du professorat et de l'éducation au XXI^{ème} siècle. (2023, mai). [devenirenseignant.gouv.fr](https://www.devenirenseignant.gouv.fr). <https://www.devenirenseignant.gouv.fr/referentiel-de-formation-former-aux-metiers-du-professorat-et-de-l-education-au-xxieme-siecle-1277>

Rubinsten, O., & Henik, A. (2009). Developmental dyscalculia : Heterogeneity might not mean different mechanisms. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(2), 92-99. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.11.002>

Samier, R., & Jacques, S. (2021). Les troubles d'apprentissage en mathématique : Comprendre pour mieux agir. Tom Pousse.

Service de Psychopathologie du Développement - Hôpital Femme Mère Enfant. (2020). *Le trouble des apprentissages mathématiques (TAM) : Conseils pour favoriser la scolarisation des enfants et adolescents, à l'attention des parents et des enseignants*. Dans <https://www.ac-lyon.fr/>

Stéfanou, A. *Éducation prioritaire : Scolarité des élèves au collège de 2007 à 2012*. Éducation & formations, 2017, Les panels d'élèves de la DEPP : source essentielle pour connaître et évaluer le système éducatif, 95, pp.87-106. <https://doi.org/10.48464/halshs-01779982>

Temple, C.M. (1992). Developmental dyscalculia. in. S.J. Segalowitz, I.Rapin, F. Boller and J. Grafman (Eds.). *Handbook of Neuropsychology, Vol7. Child Neuropsychology*, 211-222.

Villani, C., & Torossian, C. (2018). *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*. Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. <https://www.education.gouv.fr/21-mesures-pour-l-enseignement-des-mathematiques-3242>

Von Aster, M. G., & Shalev, R. S. (2007). Number development and developmental dyscalculia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(11), 868-873. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00868.x>

Liste des annexes

Annexe 1 : Lettre d'information à destination de l'association de prévention en orthophonie *Parlons-en*

Annexe 2 : Lettre d'information à destination des Inspecteurs de l'Académie de Lille

Annexe 3 : Lettre d'information à destination des directeurs d'écoles

Annexe 4 : Questionnaire pré-intervention

Annexe 5 : Questionnaire post-intervention

Annexe 6 : Attestation de déclaration à la DPO

Annexe 7 : Extraits du diaporama présenté

Annexe 8 : Extraits du site internet

CFUO de Lille

UFR3S - Département Médecine
Pôle Formation
59045 LILLE CEDEX
cfuo@univ-lille.fr



ANNEXES

DU MEMOIRE

En vue de l'obtention du
Certificat de Capacité d'Orthophoniste
présenté par

Soline FLAHAUT

**Cognition mathématique et prévention :
Réalisation d'interventions de sensibilisation à l'intention
d'enseignants du premier degré en réseau d'éducation
prioritaire (REP et REP+) sur la cognition mathématique
et ses troubles**

MEMOIRE dirigé par

Claire BEYLS WAROQUIER, Orthophoniste et Enseignante, Faculté de médecine, Lille
Marie CRACCO, Orthophoniste et Enseignante, Faculté de médecine, Lille

Lille – 2025

Annexe 1 : Lettre d'information à destination de l'association de prévention en orthophonie Parlons-en.



Soline FLAHAUT
Etudiante en 4^{ème} année d'orthophonie
Département d'orthophonie
Faculté de médecine
Université de Lille

Encadrée par Claire BEYLS-WAROQUIER et Marie CRACCO
Orthophonistes
Enseignantes au sien du département d'orthophonie
Faculté de médecine
Université de Lille

Demande de collaboration pour des séances de sensibilisation sur la cognition mathématique

Madame,

Je me permets de vous adresser la présente lettre dans le cadre de mon mémoire d'orthophonie, actuellement en cours au sein du CFUO de Lille. Mon travail de recherche porte sur la cognition mathématique et ses troubles, avec pour ambition la réalisation de séances de sensibilisation à destination des enseignants en réseau d'éducation prioritaire.

L'objectif principal de ces séances est de permettre aux enseignants de mieux repérer les signes d'alerte, de différencier la simple difficulté en mathématique du trouble spécifique d'apprentissage des mathématiques, et d'accroître leurs connaissances et compétences dans ce domaine. Dans cette perspective, des pistes d'aménagements pédagogiques pourront également être proposées.

Mon initiative fait écho au mémoire d'Alexandra Bouvier, réalisé l'an dernier, qui a déjà permis la mise en place d'une séance de prévention auprès d'enseignants du premier degré du secteur public et privé. Les résultats encourageants de cette étude ont démontré l'impact positif de telles actions sur la compréhension de la cognition mathématique, du trouble d'apprentissage des mathématiques, et de leurs répercussions sur les apprentissages scolaires.

Afin de concrétiser ce projet, je sollicite le soutien précieux de votre association. Mes actions de prévention seront encadrées par mes directrices de mémoire, Mesdames Beyls Waroquier et Cracco. Nous envisageons d'intervenir au sein des écoles des réseaux d'éducation prioritaire de Tourcoing, Roubaix, et Hem. Cependant, avec votre collaboration, la portée de ces séances pourrait s'étendre au-delà de ces territoires, permettant ainsi la collecte de données plus diversifiées et touchant un public plus vaste. En outre, le fait d'être encadrée par votre association garantira le respect des règles déontologiques, renforçant ainsi la qualité éthique de ma démarche.

Je me tiens à votre disposition pour discuter plus en détail de cette collaboration. Votre expertise et votre engagement dans le domaine de la prévention constitueraient un atout considérable pour la réussite de ce projet.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes salutations distinguées.

Cordialement,

FLAHAUT Soline
BEYLS WAROQUIER Claire
CRACCO Marie

Annexe 2 : Lettre d'information à destination des Inspecteurs de l'Académie de Lille



Soline FLAHAUT
Etudiante en 4^{ème} année d'orthophonie
Département d'orthophonie
Faculté de médecine
Université de Lille



Encadrée par Claire BEYLS-WAROQUIER et Marie CRACCO
Orthophonistes
Enseignantes au sien du département d'orthophonie
Faculté de médecine
Université de Lille



son efficacité et ses limites.

Quels sont les avantages liés à ce projet

Notre projet a vocation à enrichir les connaissances des enseignants au sujet de la cognition mathématique et de ses troubles. Les enseignants seront davantage compétents dans l'accompagnement d'élèves en difficultés. Ils seront également aptes à repérer les signes d'alerte et ainsi envoyer précocement ces élèves vers une orthophoniste.

Combien cela va-t-il coûter ?

Cette action de sensibilisation, réalisée dans le cadre d'un mémoire d'orthophonie n'implique aucun coût.

Droit et confidentialité

La participation à cette action de sensibilisation est facultative et volontaire. Les directeurs ou enseignants qui le désirent peuvent y mettre fin à tout moment, sans avoir à se justifier. Leur identité restera ainsi confidentielle.

Conformément à la loi du 06 Janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, le traitement des données récoltées via le questionnaire anonyme fait l'objet d'une déclaration au registre des traitements de l'Université de Lille. Vous pouvez vous y opposer et disposez d'un droit de retrait à tout moment.

Je reste disponible par mail et par téléphone pour tout renseignement complémentaire.

Nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Réalisation d'une séance de sensibilisation à l'intention des enseignants du premier degré en réseau d'éducation prioritaire (REP) et REP+ sur la cognition mathématique et ses troubles.

Madame, monsieur l'Inspecteur/trice de l'Education Nationale

Dans le cadre de mon mémoire d'orthophonie encadré par Mesdames Beyls Waroquier et Cracco, nous avons pour projet de réaliser une séance de sensibilisation à l'intention des enseignants du premier degré en réseau d'éducation prioritaire (REP) et REP+ sur la cognition mathématique et ses troubles.

Le présent courrier a pour objectif de vous faire part des résultats de deux mémoires réalisés sur le sujet, et également de solliciter votre autorisation pour proposer cette action aux enseignants des écoles de votre circonscription.

Rappel des études réalisées par Clotilde Desplanques et Alexandra Bouvier

L'étude de Clotilde Desplanques révèle que les enseignants sont peu formés au sujet de la cognition mathématique et de ses troubles au cours de leur formation initiale, et que les formations continues à ce sujet sont peu nombreuses. Pourtant, plusieurs enseignants ont rapporté être confrontés chaque année à plusieurs enfants présentant des difficultés en mathématiques. Le mémoire a permis de mettre en évidence la pertinence d'une séance d'intervention en cognition mathématique auprès des enseignants.

Le mémoire d'Alexandra Bouvier réalisé l'an dernier a permis la réalisation d'une séance de prévention auprès d'enseignants du premier degré. Les résultats encourageants de cette étude ont démontré l'impact positif de telles actions pour les enseignants sur la compréhension de la cognition mathématique, du trouble d'apprentissage des mathématiques, et de leurs répercussions sur les apprentissages scolaires.

Quel est l'objectif de cette séance de sensibilisation ?

Notre action de prévention a pour objectif d'enrichir les connaissances et compétences des enseignants de zone REP et REP+ autour de la cognition mathématique. Cela leur permettra ainsi de mieux repérer les signes d'alerte, comprendre les difficultés des élèves, et ainsi, mieux accompagner leurs apprentissages.

Déroulement

Après obtention de votre accord, nous vous recontacterons afin de déterminer le jour, l'heure, et lieux de l'intervention, sachant que les séances devront avoir lieu de septembre 2024 à décembre 2024.

Lors de l'intervention (durant laquelle je serai accompagnée par Mesdames Beyls Waroquier et Cracco), nous nous attacherons à définir la cognition mathématique et ses troubles, à transmettre les signes d'alerte, à informer sur le rôle de l'orthophoniste dans la prise en charge du trouble d'apprentissage des mathématiques. Nous évoquerons également le lien orthophoniste – enseignant dans le suivi de ces patients. Enfin, nous évoquerons des pistes concernant les aménagements scolaires et pédagogiques à mettre en place en classe.

Des documents récapitulatifs seront remis à l'issue de l'intervention.

Un questionnaire sera proposé avant et après l'intervention afin d'évaluer l'intérêt de notre intervention,

Annexe 3 : Lettre d'information à destination des directeurs d'école



Soline FLAHAUT
Etudiante en 4^{ème} année d'orthophonie
Département d'orthophonie
Faculté de médecine
Université de Lille



Encadrée par **Claire BEYLS-WAROQUIER** et **Marie CRACCO**
Orthophonistes
Enseignantes au sein du département d'orthophonie
Faculté de médecine
Université de Lille



Réalisation d'une séance de sensibilisation à l'intention des enseignants du premier degré en réseau d'éducation prioritaire (REP) et REP+ sur la cognition mathématique et ses troubles.

Madame, monsieur le/la Directeur/trice

Dans le cadre de mon mémoire d'orthophonie encadré par Mesdames Beyls-Waroquier et Cracco, nous avons pour projet de réaliser une séance de sensibilisation à l'intention des enseignants du premier degré en réseau d'éducation prioritaire (REP) et REP+ sur la cognition mathématique et ses troubles.

Le présent courrier a pour objectif de vous faire part des résultats de deux mémoires réalisés sur le sujet, et également de solliciter votre autorisation pour proposer cette action aux enseignants des écoles de votre circonscription.

Rappel des études réalisées par Clotilde Desplanques et Alexandra Bouvier

L'étude de Clotilde Desplanques révèle que les enseignants sont peu formés au sujet de la cognition mathématique et de ses troubles au cours de leur formation initiale, et que les formations continues à ce sujet sont peu nombreuses. Pourtant, plusieurs enseignants ont rapporté être confrontés chaque année à plusieurs enfants présentant des difficultés en mathématiques. Le mémoire a permis de mettre en évidence la pertinence d'une séance d'intervention en cognition mathématique auprès des enseignants.

Le mémoire d'Alexandra Bouvier réalisé l'an dernier a permis la réalisation d'une séance de prévention auprès d'enseignants du premier degré. Différentes hypothèses ont été validées par cette étude. Cette dernière a notamment contribué à augmenter les connaissances et compétences des enseignants concernant la cognition mathématique, le trouble d'apprentissage des mathématiques et ses répercussions sur les apprentissages scolaires.

Quel est l'objectif de cette séance de sensibilisation ?

Notre action de prévention a pour objectif d'enrichir les connaissances et compétences des enseignants de zone REP et REP+ autour de la cognition mathématique. Cela leur permettra ainsi de mieux repérer les signes d'alerte, comprendre les difficultés des élèves, et ainsi, mieux accompagner leurs apprentissages.

Déroulement

Après obtention de votre accord, nous vous recontacterons afin de déterminer le jour, l'heure, et lieux de l'intervention, sachant que les séances devront avoir lieu de septembre 2024 à décembre 2024.

Lors de l'intervention (durant laquelle je serai accompagnée par Mesdames Beyls Waroquier et Cracco), nous nous attacherons à définir la cognition mathématique et ses troubles, à transmettre les signes d'alerte, à informer sur le rôle de l'orthophoniste dans la prise en charge du trouble d'apprentissage des mathématiques. Nous évoquerons également le lien orthophoniste – enseignant dans le suivi de ces patients. Enfin, nous évoquerons des pistes concernant les aménagements scolaires et pédagogiques à mettre en place en classe.

Des documents récapitulatifs seront remis à l'issue de l'intervention.



Un questionnaire sera proposé avant et après l'intervention afin d'évaluer l'intérêt de notre intervention, son efficacité et ses limites.

Quels sont les avantages liés à ce projet

Notre projet a vocation à enrichir les connaissances des enseignants au sujet de la cognition mathématique et de ses troubles. Les enseignants seront davantage compétents dans l'accompagnement d'élèves en difficultés. Ils seront également aptes à repérer les signes d'alerte et ainsi envoyer précocement ces élèves vers une orthophoniste.

Combien cela va-t-il coûter ?

Cette action de sensibilisation, réalisée dans le cadre d'un mémoire d'orthophonie n'implique aucun coût.

Droit et confidentialité

La participation à cette action de sensibilisation est facultative et volontaire. Les directeurs ou enseignants qui le désirent peuvent y mettre fin à tout moment, sans avoir à se justifier. Leur identité restera ainsi confidentielle.

Conformément à la loi du 06 Janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, le traitement des données récoltées via le questionnaire anonyme fait l'objet d'une déclaration au registre des traitements de l'Université de Lille. Vous pouvez vous y opposer et disposez d'un droit de retrait à tout moment.

Je reste disponible par mail et par téléphone pour tout renseignement complémentaire.

Nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

FLAHAUT Soline
BEYLS WAROQUIER Claire
CRACCO Marie

Annexe 4 : Questionnaire pré-intervention



Soline FLAHAUT
Etudiante en 5^{ème} année d'orthophonie
Département d'orthophonie
Faculté de médecine
Université de Lille
Téléphone : 06 35 33 26 10
soline.flahaut.etu@univ-lille.fr

Encadrée par Claire BEYLS-WAROQUIER et Marie CRACCO
Orthophonistes
Enseignantes au sien du département d'orthophonie
Faculté de médecine
Université de Lille
Téléphone : 06 67 43 66 06 / 06 23 89 09 79
claire.beyls@univ-lille.fr / mariecraccotaupe@gmail.com

Réalisation de séances de sensibilisation sur la cognition mathématique et ses troubles auprès d'enseignants de réseaux d'éducation prioritaire (REP)

Ce questionnaire n'étant pas identifiant, il ne sera donc pas possible d'exercer ses droits d'accès aux données, droit de retrait ou de modification. Ainsi, veuillez à ne pas indiquer d'éléments permettant de vous identifier dans les champs à réponse libre. Sans cela, l'anonymat de ce questionnaire ne sera pas préservé. Pour assurer une sécurité optimale vos réponses ne seront pas conservées au-delà de la soutenance du mémoire/thèse.

Numéro unique anonyme : _____

Informations générales

1. En quelle année avez-vous obtenu le Concours de Recrutement des Professeurs des Ecoles (CRPE) ?

|_|_|_|_|

2. A quel dispositif appartenez-vous ?

- REP
- REP +

3. A quel niveau scolaire enseignez-vous ? _____

4. Combien avez-vous d'élèves diagnostiqués ou suspectés porteurs de trouble d'apprentissage des mathématiques (anciennement appelé dyscalculie) cette année ?

|_|_|

5. Avez-vous déjà effectué des formations continues à propos de la cognition mathématique et de ses troubles ?

- Oui
- Non

Si oui, de quand date votre dernière formation ? |_|_| mois / années

6. Avez-vous déjà effectué des formations continues concernant les troubles des apprentissages autres que le trouble d'apprentissage des mathématiques (ex : trouble spécifique du langage écrit, trouble du langage oral, trouble de la coordination, etc.) ?

- Oui
- Non

Si oui, à quel sujet : _____

7. Considérez-vous avoir l'opportunité de vous former au sein de votre profession sur les différents troubles ?

- Oui
- Non

Cognition mathématique et ses troubles

1. Je me sens à l'aise pour accompagner un enfant porteur de trouble d'apprentissage des mathématiques (anciennement appelé dyscalculie) :

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- D'accord
- Tout à fait d'accord

2. Je me sens capable de repérer les signes d'alerte de ce trouble chez un enfant :

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- D'accord
- Tout à fait d'accord

3. Je me sens capable de proposer des aménagements pédagogiques adaptés aux élèves ayant un trouble d'apprentissage des mathématiques (anciennement appelé dyscalculie) :

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- D'accord
- Tout à fait d'accord

4. Je m'en sens capable grâce à

	Tout à fait d'accord	D'accord	Ni d'accord, ni pas d'accord	Pas d'accord	Pas du tout d'accord
Formation continue	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formation initiale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expérience	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recherches personnelles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Collaboration avec les professionnels de soin de mon secteur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Remarques, questions, attentes relatives à l'intervention

Annexe 5 : Questionnaire post-intervention



Soline FLAHAUT
Etudiante en 5^{ème} année d'orthophonie
Département d'orthophonie
Faculté de médecine
Université de Lille



Encadrée par Claire BEYLS-WAROQUIER et Marie CRACCO
Orthophonistes
Enseignantes au sien du département d'orthophonie
Faculté de médecine
Université de Lille



Réalisation de séances de sensibilisation sur la cognition mathématique et ses troubles auprès d'enseignants de réseaux d'éducation prioritaire (REP)

Numéro unique anonyme : _____

Cognition mathématique et ses troubles

1. Je me sens capable de repérer des symptômes et signes d'alerte de ce trouble chez un enfant

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- D'accord
- Tout à fait d'accord

2. Je me sens à l'aise pour accompagner un enfant porteur de trouble d'apprentissage des mathématiques :

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- D'accord
- Tout à fait d'accord

3. Je me sens capable de proposer des aménagements pédagogiques adaptés aux élèves ayant un trouble d'apprentissage des mathématiques (anciennement appelé dyscalculie)

- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- Ni d'accord, ni en désaccord
- D'accord
- Tout à fait d'accord

4. Remarques, propositions et suggestions

Merci beaucoup pour votre participation ! Pour accéder aux résultats scientifiques de l'étude, vous pouvez me contacter à cette adresse :

Soline FLAHAUT

Annexe 6 : Attestation de déclaration à la DPO



RÉCÉPISSÉ

ATTESTATION DE DÉCLARATION

Délégué à la protection des données (DPO)

Responsable administrative

La délivrance de ce récépissé atteste que vous avez transmis au délégué à la protection des données un dossier de déclaration formellement complet. Vous pouvez désormais mettre en œuvre votre traitement dans le strict respect des mesures qui ont été élaborées avec le DPO et qui figurent sur votre déclaration.

Toute modification doit être signalée dans les plus brefs délais:

Responsable du traitement

Nom : Université de Lille	SIREN:
Adresse : 42 Rue Paul Duez 590000 - LILLE	Code NAF:

Traitement déclaré

Intitulé : Cognition mathématique et prévention : Réalisation d'une séance de sensibilisation à l'attention d'enseignants du premier degré en réseau d'éducation prioritaire (REP) et REP+ sur la cognition mathématique et ses troubles
Référence Registre DPO : 2024-064
Responsable scientifique : Mme Marie CRACCO Interlocuteur (s) : Mme Soline FLAHAUT

Fait à Lille,

Le 15 avril 2024

Délégué à la Protection des Données

Annexe 7 : Extraits du diaporama présenté

Diapositive n°6 :

ETUDE ACTUELLE

OBJECTIFS

- Réaliser les actions de sensibilisation auprès d'enseignants du premier degré en zone REP et REP+ ;
- Enrichir les connaissances des enseignants sur la cognition mathématique et le trouble des apprentissages mathématiques ;
- Renforcer le sentiment d'efficacité des enseignants dans le repérage précoce et l'accompagnement des enfants présentant un trouble des apprentissages mathématiques.

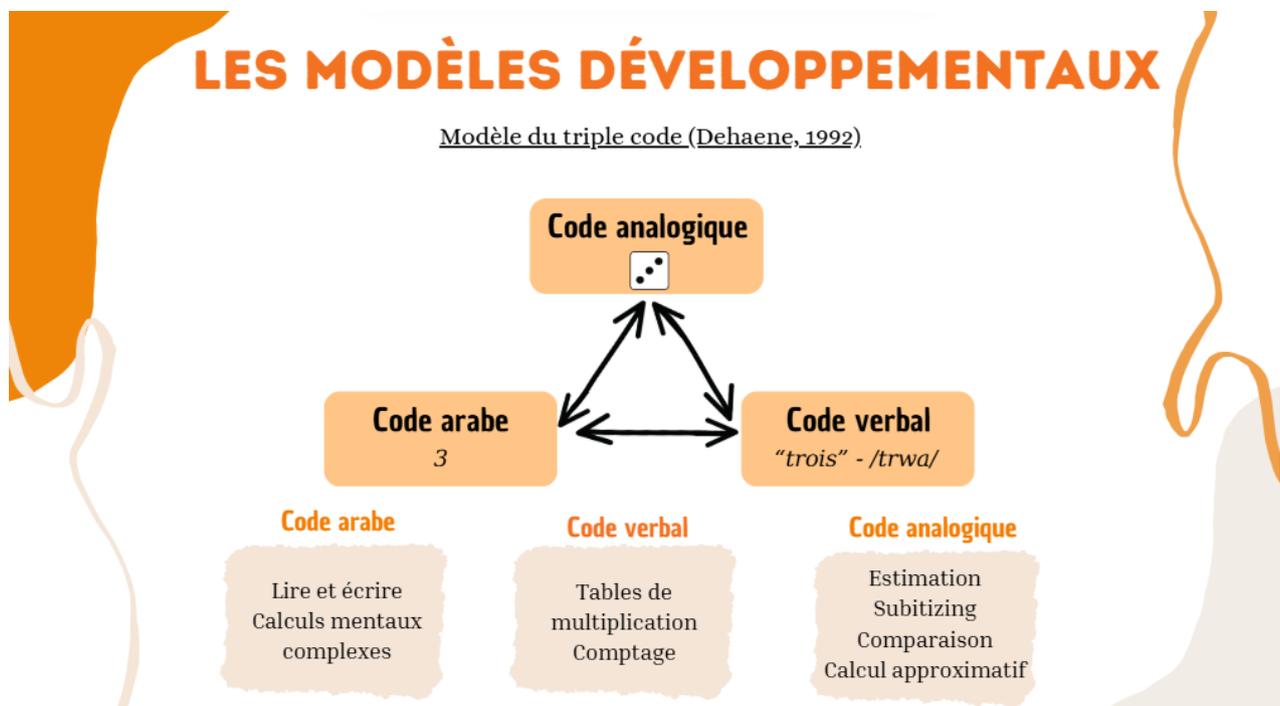
MÉTHODE

Réalisation de séances d'intervention auprès d'enseignants du premier degré en REP et REP+ dans la région des Hauts-de-France, passation de questionnaires.

RÉSULTATS

Analyse des résultats des questionnaires pré et post-intervention : évaluation de la pertinence de l'intervention ;
Bénéfices et limites de l'intervention.

Diapositive n°11 :



Diapositive n° 19 :

Trouble des apprentissages mathématiques

Critères diagnostiques issus du DSM-V

A

Difficultés à apprendre et à utiliser des compétences scolaires : présence d'au moins un des symptômes suivants ayant persisté pendant au moins 6 mois, malgré la mise en place de mesures ciblant ces difficultés :

- Difficultés à maîtriser le sens des nombres, les données chiffrées ou le calcul
- Difficultés avec le raisonnement mathématique

B

Les compétences scolaires perturbées sont nettement en dessous du niveau escompté pour l'âge chronologique du sujet, et ce, de manière quantifiable. Cela interfère de façon significative avec les performances scolaires, ou avec les activités de la vie courante

C

Les difficultés d'apprentissage débutent au cours de la scolarité mais peuvent ne pas se manifester entièrement tant que les demandes concernant ces compétences ne dépassent pas les capacités du sujet

D

Les difficultés d'apprentissage ne sont pas mieux expliquées par un handicap intellectuel, des troubles non corrigés de l'acuité visuelle ou auditive, d'autres troubles neurologiques ou mentaux, une adversité psychosociale, un manque de maîtrise de la langue, de l'enseignement scolaire ou universitaire ou un enseignement pédagogique inadéquat.

American Psychiatric Association, 2015

Diapositive n° 33 :

CAS CLINIQUE

Propositions d'adaptions et d'aides à apporter à l'élève:

Aides visuelles

- 💡 Coloration des dizaines, centaines, milliers
- 💡 Bande numérique disponible sur la table de l'élève

Aides concrètes

- 💡 Manipulation de matériel concret (jetons, billes, allumettes, etc.)
- 💡 Réalisation de schémas



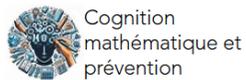




3 + 2

Académie de Lyon. (2020). Guide sur le trouble des Apprentissages Mathématiques.
 Butterworth, B. (2010). "Dyscalculia: from brain to education." Science, 332(6033), 1049-1053.
 Cap école inclusive. (n. d.). <https://www.reseau-canope.fr/cap-ecole-inclusive/manager-ecole-adaptatif/fiche-adaptation/able-a-la-comprehension-des-erreurs-de-probleme-mathematiques.html>
 Claret, F., & Martin, E. (2021). Accompagner les élèves dyscalculiques aux cycles 1, 2 et 3.
 Ducou-Frippi, I. (2021). Accompagner les élèves Dys, c'est possible !. Mon compagnon quotidien pour une école inclusive. ESF Sciences Humaines.
 Helary, L., & Cassin-Mergui, L. (2017). 100 idées pour aider les élèves « dyscalculiques » : et sans courir pour que les maths sentent une souffrance. Tom Proust.
 Hyde, D. C., Mosa, Y., Bertolotti, L., Spelke, E. S., Dehaene, S., & Piazza, M. (2017). Testing the role of symbols in preschool numerosity: An experimental computer-based intervention study. PLOS ONE, 16(11), e0259775.
 Ménessier, A. (2022). Dyscalculie : comprendre et intervenir sur les difficultés en résolution des problèmes.
 Loty, G., & Marceau, M. (2022). Dys : outils & adaptations dans ma classe.
 Rigaud, C., & Dattier, M. (2011). Détecter et aider les élèves DYS cycles 1 à 3 : Outils importants pour un accompagnement réussi !
 Rigaux, N. (2022). Aider les élèves en mathématiques dès l'école primaire : Guide des pratiques du What Works Clearinghouse. Enfance, éducation et société.

Annexe n°8 : Extraits du site internet



Accueil Cognition mathématique Trouble des Apprentissages Mathématiques Manifestations et signes Adaptations et aménagements Bibliographie



Qu'est ce que la cognition mathématique ?

Il s'agit de la **représentation des nombres dans le cerveau et des processus mentaux liés à la compréhension et la manipulation des mathématiques** (Dehaene, 2011).

Elle est également définie comme étant « **l'ensemble des états mentaux et les mécanismes par lesquels les nombres sont utilisés** » (Barrouillet & Camos, 2017).

Les différentes recherches autour de la cognition mathématique ont permis d'établir des modèles intégratifs du fonctionnement cognitif de l'enfant. Ces modèles permettent d'identifier les composantes cérébrales impliquées et proposent des repères relatifs au développement typique des habiletés numériques chez les enfants (Mazeau et al., 2021).



LE TROUBLE DES APPRENTISSAGES MATHÉMATIQUES

Le trouble des apprentissages mathématiques est défini comme étant « un trouble des compétences numériques et des habiletés arithmétiques, se manifestant chez des enfants d'intelligence normale et qui ne présentent pas de déficit neurologique acquis » (Temple, 1992).

La **prévalence** du trouble (nombre de cas actuellement dans la population) diffère selon les sources. En effet, les estimations varient de **1 à 10%** selon les auteurs. Pour autant, **l'incidence** (nombre de nouveaux cas recensés) est estimée entre **5 et 6%** (Lebayle-Bourhis & Lodenos, 2023).

En 2013, le Manuel Diagnostique et Statistique des troubles mentaux 5ème édition (DSM - V), introduit une nouvelle définition des **troubles spécifiques des apprentissages** et propose de les intégrer à la catégorie des **troubles neuro-développementaux**. Cette classification internationale, reconnue comme une norme, permet aux professionnels de santé de disposer de critères diagnostiques identiques et d'un langage commun (Launay et al., 2018).

La terminologie de ce trouble n'est pas équivoque dans la littérature. En effet, plus de 72 appellations et définitions différentes ont été répertoriées (Legeay et Morel, 2003). Notons toutefois que le terme de « trouble de la cognition mathématique » remplace les termes de dyscalculie et de trouble du calcul et raisonnement logique depuis 2018 (Fédération Nationale des Orthophonistes, 2017). Actuellement, l'appellation « **trouble des apprentissages mathématiques** » (**TAM**) est la plus fréquemment utilisée dans la littérature (Lebayle-Bourhis & Lodenos, 2023).



Proposition d'adaptations pédagogiques à mettre en place en classe

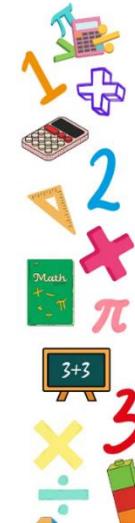
●●● Catégorisation

Piaget définit la classification comme "la capacité de regrouper des objets par ensembles ou par catégories en utilisant des propriétés concrètes (couleur, grandeur, forme, etc)".

- Amener l'enfant à **créer des collections d'objets** puis lui demander de **comparer** les collections en **justifiant**. Ensuite, l'enfant devra essayer de **créer de nouvelles collections** à partir des mêmes objets.

- Proposer des exercices à partir de **jeux de comparaison** types Qui est-ce ?@ ou 7 familles. Ce type de matériel permet d'utiliser 1 item au sein de différentes catégories (ex : il est possible de retrouver la carte "père" dans la famille des plombiers, mais aussi dans la famille des pères).
- Proposer à l'enfant des **situations de comparaison d'objets** pour lesquelles il doit dire si les paquets sont "pareil" ou "pas pareil". Il devra ensuite **identifier un critère commun**.

Sources : [8], [11], [14]



Cognition mathématique et prévention :

Réalisation d'interventions de sensibilisation à l'intention d'enseignants du premier degré en réseau d'éducation prioritaire (REP et REP+) sur la cognition mathématique et ses troubles

Discipline : Orthophonie

Soline FLAHAUT

Résumé :

Le Trouble des Apprentissages Mathématiques (TAM) représente un défi majeur dans le parcours scolaire des élèves. Ces difficultés sont particulièrement marquées dans les Réseaux d'Éducation Prioritaire (REP et REP+), où les élèves cumulent souvent plusieurs facteurs de vulnérabilité. Les enseignants, en première ligne face aux difficultés scolaires, jouent un rôle clé dans le repérage, l'accompagnement et la proposition d'aménagements ciblant les difficultés des élèves à besoins éducatifs particuliers. Cependant, ils manquent souvent d'informations spécifiques sur le TAM et les adaptations pédagogiques nécessaires. Ce mémoire s'inscrit dans la continuité de deux travaux ayant établi un cadre théorique et identifié les besoins des enseignants. Dans cette étude, nous avons mené six interventions de sensibilisation auprès de 59 enseignants du Nord de la France. Des questionnaires pré- et post-interventionnels ont été administrés afin d'évaluer l'impact des séances sur le sentiment des enseignants à pouvoir repérer précocement les élèves pouvant présenter un TAM, puis à les accompagner et proposer des aménagements spécifiques. Les résultats montrent une amélioration significative de leurs compétences, suggérant l'efficacité de l'intervention pour renforcer leur capacité à identifier, accompagner et adapter leurs pratiques aux élèves présentant un TAM. Enfin, des pistes d'amélioration (comme l'adaptation du format des séances, ou la mise en place d'un suivi) ont été proposées afin de renforcer les effets des séances. Elles visent à renforcer les compétences des enseignants dans l'accompagnement des élèves présentant un TAM.

Mots-clés :

Cognition mathématique ; trouble des apprentissages ; prévention ; enseignants ; REP

Abstract :

The Mathematical Learning Disorder (MLD) presents a major challenge in students' schooling. These difficulties are particularly pronounced in Priority Education Area (REP and REP+), where students often face multiple vulnerability factors. Teachers, who are on the front line of academic difficulties, play a key role in identifying, supporting, and implementing accommodations tailored to the needs of students with special educational needs. However, they often lack specific information about MLD and the necessary pedagogical adaptations. This study is based on two previous thesis that established a theoretical framework on the subject and identified teachers' needs. In this study, we conducted six awareness interventions with 59 teachers in the north of France. Pre- and post-intervention questionnaires were administered to evaluate the impact of these sessions on teachers' confidence in identifying students at risk of MLD, supporting them, and proposing appropriate accommodations. The results show a significant improvement in their perceived competencies, suggesting the effectiveness of the intervention in strengthening their ability to identify, support, and adapt their teaching practices for students with MLD. Finally, improvement opportunities (such as adapting the session format or implementing teacher follow-ups) have been proposed to enhance the effectiveness of the sessions. They aim to strengthen teachers' skills in supporting students with learning difficulties.

Keywords :

Mathematical cognition ; learning disorder ; prevention ; teachers ; priority education area

MEMOIRE dirigé par

Claire BEYLS WAROQUIER, Orthophoniste et Enseignante, Faculté de médecine, Lille

Marie CRACCO, Orthophoniste et Enseignante, Faculté de médecine, Lille

Université de Lille – 2025