



Université Toulouse III - Paul Sabatier
Faculté de Médecine Toulouse Rangueil
Enseignement des techniques de réadaptation

Mémoire présenté en vue de l'obtention du
Certificat de Capacité d'Orthophoniste

**État des lieux des connaissances du Trouble
Spécifique des Apprentissages avec déficit du
calcul auprès de professeurs de mathématiques
et de physique-chimie du collège :
élaboration d'une plaquette d'information**

Helena JEANNEL

Sous la direction de :

Laurelle LASSALLE, orthophoniste libérale, chargée d'enseignement au CFUO de
Toulouse

Catherine COPPEAUX, orthophoniste au CIVAL-Lestrade, chargée d'enseignement
au CFUO de Toulouse

Juin 2021

REMERCIEMENTS

Je souhaite tout d'abord remercier Laurelle Lassalle et Catherine Coppeaux d'avoir accepté de m'accompagner pour ce mémoire. Merci pour votre investissement, votre disponibilité et vos précieux conseils.

Merci à Muriel Mescam, Muriel Gabas et Faouzi Lyazrhi pour leurs conseils lors de l'analyse statistique.
Merci à Pascale Roth pour ses conseils bibliographiques.

Merci aux professeurs ayant pré-testé le questionnaire pour leur temps et l'intérêt qu'ils ont porté à ce projet.

Merci à J.F. Camps pour nos échanges qui m'ont aiguillée dans mes recherches.

Merci à tous les professeurs qui ont répondu aux questionnaires pour leur temps et leurs remarques constructives.

Merci à Caitlin, Hadrien et Anne pour leurs relectures et leurs corrections.

Merci également à toute ma promotion, et plus particulièrement mes amis proches, pour l'entraide et la bonne ambiance durant ces cinq années d'études éprouvantes. Je vous souhaite le meilleur pour la suite.

Merci à mes amis pour leur écoute, leur bienveillance et leur présence dans les bons comme dans les mauvais moments, quelle que soit la distance qui nous sépare.

Enfin, merci infiniment à ma famille pour leur soutien dans tous mes projets et pour tout l'amour qu'ils me portent et qui me porte.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	1
TABLE DES MATIÈRES	2
LISTE DES ABRÉVIATIONS	4
LISTE DES ILLUSTRATIONS	5
INTRODUCTION	6
CADRE THÉORIQUE	8
1. Le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul (TSAp avec déficit du calcul)	8
1.1. Définition	8
1.2. Coexistence d'une multiplicité de définitions	9
1.3. Prévalence et causes	11
1.4. Comorbidités et troubles associés	12
2. L'élève avec un TSAp avec déficit du calcul au collège	14
2.1. Attendus scolaires au collège et niveau en mathématiques	14
2.2. Manifestations et répercussions du TSAp avec déficit du calcul dans sa scolarité	15
2.3. Adaptation de la scolarité et compensations	17
2.3.1. Dispositifs spécifiques	18
2.3.2. Différenciation pédagogique	19
2.3.3. Aménagements	20
3. Les professeurs face au TSAp avec déficit du calcul	21
3.1. Rôle et formation des professeurs	21
3.2. Sources d'information à disposition des professeurs	22
3.2.1. Livres, livrets et brochures	22
3.2.2. Sites Internet	24
3.3. Orthophonistes et professeurs	25
PROBLÉMATIQUE	27
MÉTHODE	28
1. Le questionnaire d'état des lieux des connaissances	28
1.1. Population et objectifs	28
1.2. Élaboration du questionnaire	28
1.2.1. Type de questionnaire et support	28
	2

1.2.2. Structuration et contenu du questionnaire	28
1.3. Pré-test et diffusion	30
2. La plaquette d'information	31
2.1. Objectifs et choix du support	31
2.2. Élaboration de la plaquette d'information	32
2.2.1. Retours du questionnaire d'état des lieux sur le contenu de la plaquette	32
2.2.2. Mise en forme et contenu de la plaquette	32
3. Le questionnaire de satisfaction	34
3.1. Objectifs, population et diffusion	34
3.2. Élaboration du questionnaire de satisfaction	34
RÉSULTATS ET ANALYSES	36
1. Le questionnaire d'état des lieux des connaissances	36
1.1. Informations générales sur l'échantillon	36
1.2. Connaissances générales sur le TSAp avec déficit du calcul : résultats et analyses	37
1.3. Contexte de rencontre du TSAp avec déficit du calcul : résultats et analyses	38
1.4. Adaptations et aménagements : résultats et analyses	39
1.5. Acquisition des connaissances : résultats et analyses	41
1.6. Besoins d'informations : résultats et analyses	43
2. Le questionnaire de satisfaction de la plaquette d'information	44
2.1. Évaluation de la forme globale	45
2.2. Évaluation du contenu	45
2.3. Apports de la plaquette sur le plan personnel et pertinence pour la profession	47
2.4. Commentaires et modifications apportées à la plaquette	48
DISCUSSION	50
1. Discussion des hypothèses au vu des résultats	50
1.1. Hypothèse 1	50
1.2. Hypothèse 2	50
1.3. Hypothèse 3	51
2. Limites et biais méthodologiques	51
3. Perspectives	54
CONCLUSION	55
BIBLIOGRAPHIE	56
ANNEXES	65
	3

LISTE DES ABRÉVIATIONS

- **AESH** : Accompagnant des Élèves en Situation de Handicap
- **AVS** : Auxiliaire de Vie Scolaire
- **CDPAH** : Commission des Droits et de l'Autonomie des Personnes Handicapées
- **CIM-10** et **CIM-11** : Classification Internationale des Maladies, 10^e et 11^e éditions.
- **DSM-5** : Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, 5^e édition.
- **EPE** : Équipe Pluridisciplinaire d'Évaluation
- **ESS** : Équipe de Suivi de la Scolarisation
- **HAS** : Haute Autorité de Santé
- **INSERM** : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale
- **Inspé** : Institut national supérieur du professorat et de l'éducation
- **IUFM** : Institut Universitaire de Formation des Maîtres
- **MDPH** : Maison Départementale des Personnes Handicapées
- **MEEF** (master) : Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation
- **NGAP** : Nomenclature Générale des Actes Professionnels
- **OCDE** : Organisation de Coopération et de Développement Economiques
- **OMS** : Organisation Mondiale de la Santé
- **PAP** : Plan d'Accompagnement Personnalisé
- **PPC** : Plan Personnalisé de Compensation
- **PPRE** : Programme Personnalisé de Réussite Éducative
- **PPS** : Projet Personnalisé de Scolarisation
- **SESSAD** : Service d'Éducation Spéciale et de Soins A Domicile
- **SNA** : Système Numérique Approximatif (ou ASN : Approximative Number System)
- **TDA-H** : Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité
- **TSAp** : Trouble Spécifique des Apprentissages
- **ULIS** : Unité Localisée pour l'Inclusion Scolaire

LISTE DES ILLUSTRATIONS

- **Schémas**

Schéma 1 : modèle du Triple Code de Dehaene et Cohen (1992)

- **Figures**

Figure 1 : Répartition des répondants selon leur complétion de la phrase suivante : « Concernant le TSAp avec déficit du calcul vous diriez que vous êtes »

Figure 2 : Répartition des répondants selon les adaptations qu'ils proposent ou proposeraient

Figure 3 : Répartition des répondants selon leur complétion de la phrase suivante : « Concernant ces adaptations toujours, diriez-vous que vous savez lesquelles proposer »

Figure 4 : Répartition des répondants selon leur degré d'acquisition de connaissances sur le TSAp avec déficit du calcul en formation initiale et continue

Figure 5 : Répartition des répondants selon les moyens privilégiés pour s'informer sur le TSAp avec déficit du calcul

Figure 6 : Répartition des répondants selon leur réponse à la question : « De manière générale, face à un élève présentant un TSAp avec déficit du calcul vous sentez-vous désarmé ? »

Figure 7 : Répartition des répondants selon leurs souhaits concernant le contenu de la plaquette d'information

Figure 8 : Répartition des répondants selon leur satisfaction sur différents points relatifs à la forme de la plaquette d'information dans sa globalité

Figure 9 : Répartition des répondants selon leur satisfaction concernant la compréhensibilité et la clarté du contenu des différentes rubriques de la plaquette d'information

Figure 10 : Répartition des répondants selon leur satisfaction concernant la pertinence des informations des différentes rubriques de la plaquette d'information, notamment vis-à-vis de leurs attentes.

Figure 11 : Répartition des répondants en fonction de l'acquisition ou non de connaissances via la plaquette et de son impact sur la pratique professionnelle

INTRODUCTION

La cognition mathématique et les troubles qui lui sont associés font partie des prises en soin dévolues aux orthophonistes et tiennent une place importante dans leur formation avec des unités d'enseignement spécifiquement dédiées (Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, 2013c). C'est un domaine récemment exploré par la recherche et bénéficiant encore de peu de publications, notamment sur le versant de la prévention. Ceci explique en grande partie le fait que le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul (dyscalculie) soit moins connu, notamment des professeurs, en comparaison du trouble spécifique des apprentissages avec déficit de la lecture (dyslexie) et/ou avec déficit de l'expression écrite (dysorthographe).

L'inclusion des élèves en situation de handicap est une priorité nationale portée par la Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 puis consolidée par la Loi n° 2013-595 du 8 juillet 2013. Malgré des évolutions notables depuis (Assemblée Nationale, 2019), un long chemin reste encore à parcourir. Ces changements ne se feront pas sans une modification collective de notre manière d'appréhender et de concevoir la scolarité de ces élèves aux besoins particuliers. Il existe encore, tant chez les rééducateurs que les parents ou les enseignants, une certaine « frilosité à accepter l'idée de faciliter la vie scolaire des enfants » (Fédération anapedys, 2021).

Parmi ces élèves en situation de handicap se trouvent ceux souffrant d'un trouble spécifique des apprentissages, plus connus sous l'appellation « troubles DYS », dont l'existence est aujourd'hui notoire mais dont les spécificités restent méconnues des professeurs. Leur rôle est pourtant primordial pour la réussite et le bien-être de tous ces élèves qui passent, comme tous les autres, une très grande partie de leur vie au sein d'établissements scolaires. La HAS (2017b) précise que la mission des enseignants auprès d'élèves porteurs de ce type de trouble consiste notamment à le repérer et à contribuer à la mise en œuvre d'adaptations pédagogiques et aménagements, ceci en lien avec les professionnels de santé dont les orthophonistes font partie. En effet, les orthophonistes participent aussi à leur mise en place, en plus de leur rôle de pose de diagnostic et de prise en soin.

Le référentiel d'activité des orthophonistes (Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, 2013a) leur attribue également une mission de prévention, qui peut se faire par la « présentation et la diffusion de document ». Cet aspect du métier nous tenant particulièrement à cœur, nous avons choisi d'en faire l'objectif final de notre mémoire en créant une plaquette d'information à destination des professeurs. Cela ne remplace en rien la nécessaire collaboration entre orthophonistes et enseignants, mais peut permettre de la préparer et de la faciliter par la circulation des savoirs.

La méconnaissance du trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul, couplée à notre intérêt pour le domaine de cognition mathématique, nous a conduit à vouloir réaliser un état des lieux des connaissances des enseignants sur ce trouble dans le but d'élaborer une plaquette d'information à leur intention. Nous avons décidé de nous concentrer sur les professeurs du collège, et

plus spécifiquement ceux de mathématiques et de physique-chimie, car les répercussions du trouble sur la scolarité au collège sont importantes quand les acquis élémentaires en cognition mathématique ne sont pas maîtrisés. De plus, certains troubles spécifiques des apprentissages avec déficit du calcul peuvent ne pas avoir été détectés avant l'entrée au collège. Enfin, la majorité des documents déjà existants s'adressent principalement aux enseignants de maternelle et de primaire.

Dans notre première partie, nous exposerons le cadre théorique qui servira de socle à notre projet et qui nous a amené à poser notre problématique et nos hypothèses. Dans un second temps, nous développerons la méthodologie choisie pour l'élaboration du questionnaire d'état des lieux des connaissances et pour la construction de la plaquette d'information et son questionnaire de satisfaction. Puis, après avoir traité les résultats des questionnaires dans une troisième partie, nous discuterons des hypothèses, des limites de notre travail pour finir sur les perspectives qui en découlent.

CADRE THÉORIQUE

1) Le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul (TSAp avec déficit du calcul)

1.1 Définition

L'intitulé « trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul », issu du DSM-5, est celui que nous avons jugé le plus pertinent car la définition du trouble est la plus complète qui existe actuellement et il s'agit également une référence internationale, notamment en recherche.

Regroupés dans ce manuel au sein des troubles neurodéveloppementaux, les troubles spécifiques des apprentissages précisent le domaine déficitaire (avec déficit de la lecture, avec déficit de l'expression écrite ou déficit du calcul). Un trouble des apprentissages est défini selon les quatre critères diagnostiques suivants :

- Difficultés dans les apprentissages et leur utilisation depuis plus de 6 mois, et ce malgré des interventions ciblées (orthophoniques et/ou pédagogiques).

Pour un TSAp avec déficit du calcul on retrouvera :

- « Difficultés à maîtriser le sens des nombres, les données chiffrées ou le calcul »
- « Difficultés avec le raisonnement mathématique » (APA, 2016, p. 33)

- Répercussions quantifiables sur les performances scolaires, universitaires ou professionnelles, qui sont en-dessous du niveau attendu. Les activités quotidiennes sont également impactées.
- Difficultés débutant durant la scolarité. Elles pourront apparaître tardivement chez certains enfants qui arriveront à compenser leurs difficultés jusqu'à ce que les attentes scolaires dépassent leurs capacités.
- « 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, 2016, p. 33)

Il est important de préciser qu'il ne s'agit pas là de critères d'exclusion, des comorbidités peuvent exister. Par exemple : un TSAp avec déficit du calcul dans un contexte de surdité.

Outre la spécification du domaine déficitaire, cette classification permet de préciser les compétences impactées. Dans le cas d'un TSAp avec déficit du calcul il s'agira « du sens des nombres, de la mémorisation de faits arithmétiques, du calcul exact ou fluide et/ou du raisonnement mathématique » (Fondation Centre suisse de pédagogie spécialisée, 2020).

Cette dénomination de TSAp avec déficit du calcul présente cependant le désavantage de ne pas refléter la dimension raisonnement dans son intitulé même.

Le diagnostic est posé par un médecin à partir du bilan orthophonique. Dans les cas complexes, une équipe pluridisciplinaire, peut être sollicitée pour préciser le diagnostic et les éventuels troubles associés. Dans tous les cas, c'est le médecin qui prescrit les bilans et les prises en soin nécessaires. Dans ce parcours de soin, l'orthophoniste contribue au diagnostic par la passation d'un bilan de la cognition mathématique détaillé et normé qui se conclut par la pose ou pas d'un diagnostic orthophonique, permettant de recenser les difficultés et les compétences propres à chaque patient, et met en œuvre une prise en soin sur prescription médicale (Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, 2013a, 2013b). Dans le cas où la famille fait reconnaître le trouble auprès de l'Éducation Nationale, l'orthophoniste participe aussi à l'ESS (Équipe de Suivi de la Scolarisation) pour l'aménagement de la scolarité.

La réforme de la formation des orthophonistes, avec le passage au grade master en 2013, a permis d'augmenter considérablement le volume horaire des enseignements dédiés à la cognition mathématique (MESR, 2013c). Ceci devrait permettre un meilleur diagnostic et une meilleure prise en soin, par un plus grand nombre d'orthophonistes, pour ce trouble auparavant considéré comme réservé à des orthophonistes « spécialisés ».

1.2 Coexistence d'une multiplicité de définitions

En dehors du TSAp avec déficit du calcul, de nombreux autres termes et définitions coexistent et sont plus ou moins usités. Nous évoquerons ici ceux fréquemment rencontrés.

Le terme dyscalculie, parfois appelée dyscalculie développementale, est apparu dans les années 1970 (Brin-Henry et al., 2018b). Il est le plus connu et utilisé tant par le corps enseignant et les parents que par le corps médical et paramédical. A l'heure actuelle, sa définition a tendance à reprendre les critères du DSM-5, ainsi que le montre dans ce manuel la mention de la dyscalculie comme « un autre terme utilisé pour décrire [...] des difficultés à traiter des données numériques, à apprendre des faits arithmétiques et à réaliser des calculs exacts et fluides » (APA, 2016, p. 34). Toutefois il faut noter qu'il existe de nombreuses définitions de ce trouble, sans consensus autour de l'une d'entre elles (Lewis et Fisher, 2016, cité dans Peteers, 2018). La variabilité du contenu de ces définitions est illustrée par Le Roux (2018), qui prend comme exemple l'inclusion ou non, selon les auteurs, du raisonnement logique dans la dyscalculie.

Mazeau (2017) relève que le terme dyscalculie peut prendre deux valeurs : une valeur diagnostique, où seul le trouble du sens du nombre serait alors une véritable dyscalculie, et une valeur clinique désignant un symptôme. L'usage indistinct et implicite de ces deux définitions pouvant engendrer des malentendus ou des différends entre professionnels.

La Nomenclature Générale des Actes Professionnels (NGAP) parle de « bilan de la cognition mathématique (troubles du calcul, troubles du raisonnement logico-mathématique...) » et

« rééducation des troubles de la cognition mathématique (dyscalculie, troubles du raisonnement logico-mathématique...) » (Assurance Maladie, 2021). Il est important de relever une différence notable entre ces deux intitulés censés évoquer un même trouble : l'un emploie « troubles du calcul » tandis que l'autre « dyscalculie ».

À noter l'utilisation de « troubles du raisonnement logico-mathématique », ancien vocable basé sur une approche piagétienne, qui ne reflète plus aujourd'hui les connaissances amenées par la recherche, et auquel s'est substitué celui de cognition mathématique (Mazeau, 2017; Ménissier, 2017a, 2017b). Ménissier (2017a, 2017b) constate que ce terme reste encore très répandu chez les orthophonistes, sous la forme familière de « logico-math ». Bien qu'une atteinte des fonctions logiques (classification, inclusion, sériation, etc) ne puisse expliquer à elle seule un TSAp avec déficit du calcul et que les neurosciences ont mis en évidence la présence et le développement de compétences numériques innées, les théories piagésiennes ne sont pas complètement à éliminer mais à réinterpréter (Mazeau, 2017). En effet, « les fonctions logiques sont nécessaires à la construction du nombre » (Mazeau, 2017).

Ce basculement terminologique s'observe également dans le référentiel de formation des orthophonistes, qui reprend dans ses unités d'enseignement les termes de « troubles de la cognition mathématique » et de « dyscalculies ». Y sont aussi associés ceux de « troubles du raisonnement affectant la cognition mathématique » et « autres troubles spécifiques des apprentissages » (MESR, 2013c).

La CIM-10, une autre publication de référence dans le domaine de la santé et de la recherche, propose quant à elle la dénomination de « trouble spécifique de l'acquisition de l'arithmétique » (Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation, 2020). Ce même terme est également repris par l'INSERM (2007). La différence majeure entre cette définition et celle du DSM-5 réside dans l'exclusion d'une comorbidité possible avec un trouble de la lecture ou de l'orthographe pour la CIM-10.

L'OMS a publié en 2018 une nouvelle version de cette classification, la CIM-11, qui entrera en vigueur au 1^{er} janvier 2022. La définition proposée pour le moment semble recouper celle du DSM-5 avec un intitulé différent « developmental learning disorder with impairment in mathematics » (Organisation Mondiale de la Santé, 2020). A ce jour, la traduction française n'est pas encore disponible.

Pour revenir rapidement sur le DSM-5, il n'est pas rare de rencontrer d'autres interprétations du libellé du trouble, toujours rattachées à la même définition et aux mêmes critères. Ainsi, nous trouvons l'intitulé « trouble d'apprentissage des mathématiques (TMA) » dans le dictionnaire d'orthophonie (Brin-Henry et al., 2018a) tandis que certains mémoires d'orthophonie utilisent celui de « trouble spécifique d'apprentissage en mathématiques (TSAM) » (Le Roux, 2018) ou encore de « trouble spécifique des apprentissages en mathématique (TSAM) » (Landais, 2016).

Ce constat de la diversité des termes et définitions utilisés montre un manque d'uniformisation, y compris au sein de documents encadrant la pratique et la formation en orthophonie. Cela peut notamment s'expliquer par le peu de recherche autour de ce trouble, en comparaison d'autres troubles comme le TSAp avec déficit de la lecture, mais également par le fait que c'est un objet d'étude très

complexe (INSERM, 2007) pour lequel plusieurs courants explicatifs coexistent et s'opposent, comme nous le verrons dans la sous-partie suivante. Cette absence de consensus est problématique puisqu'elle nuit au dialogue entre professionnels, à la pose de diagnostic et, par conséquent, à la mise en place d'une prise en soin et d'aménagements adaptés. Dans sa thèse, Peteers (2018) questionne l'impact de ce flou sur la délimitation de la frontière entre trouble et difficulté.

1.3 Prévalence et causes

Les données relatives à la prévalence sont fluctuantes en fonction des études. L'INSERM (2007) recense ainsi des prévalences comprises entre 3,6% et 7,7% sans prédominance notable d'atteinte en fonction du sexe mais une atteinte plus fréquente chez les enfants issus de milieux sociaux moins favorisés. Lafay et al. (2017) quant à eux relèvent des prévalences allant de 1% à 10% en fonction des études.

Plusieurs études sur l'héritabilité ont suggéré une composante génétique dans l'apparition d'un TSAp avec déficit du calcul (INSERM, 2007). Certains chercheurs supposent aussi un rôle des facteurs environnementaux, au regard du nombre important d'enfants exposés à une alcoolisation fœtale et de prématurés affectés par ce trouble (Molko et al., 2005). Les causes du TSAp avec déficit du calcul restent encore indéterminées, cela peut notamment s'expliquer par les profils hétérogènes des enfants affectés par ce trouble (Schwartz et Prado, 2018).

Sur le plan cognitif, deux grandes hypothèses explicatives, schématiquement mises en opposition, se démarquent. De celles-ci découle la distinction entre « dyscalculie primaire », due à un déficit de compétences exclusivement numériques, et « dyscalculie secondaire », consécutive à un déficit d'un ou plusieurs processus cognitifs généraux, non-numériques (Schwartz et Prado, 2018). Nous les exposerons succinctement ici.

TSAp avec déficit du calcul dû à un déficit exclusivement numérique, au niveau d'un processus numérique de base.

Des différentes études menées sur ce sujet émergent principalement deux autres hypothèses. La première avance un déficit du système numérique approximatif (SNA), qui permettrait de se représenter de manière précoce la quantité et la magnitude des nombres, et de supporter le « sens du nombre » (Noël et al., 2016). Des données en neuro-imagerie fonctionnelle, révélant des anomalies au niveau du sillon intra-pariétal, vont dans le sens de cette hypothèse (Molko et al., 2005). Roux (2020) dissocie « sens *du* nombre », qu'il rattache au traitement approximatif et perceptif des grandes quantités (SNA), et « sens *des* nombres » qu'il rattache à la notion de magnitude permettant « d'associer un nombre avec une quantité, une valeur ou une position, de l'utiliser pour quantifier ». Selon lui, l'amalgame de ces deux compétences sous la même appellation de « sens du nombre » n'est pas pertinent puisque, dans le cas d'un faible niveau en calcul, seul un « sens *des* nombres » déficitaire est un critère caractéristique du TSAp avec déficit du calcul, le SNA n'étant pas toujours atteint.

La seconde hypothèse, quant à elle, avance un dysfonctionnement au niveau de l'association entre la représentation d'un nombre sous forme de code symbolique (chiffres arabes ou mots) et la représentation de son sens, sa grandeur numérique (Noël et al., 2016).

Un déficit concernant le subitizing, capacité à évaluer rapidement et précisément une petite quantité entre 1 et 4, est également évoqué comme cause probable (Noël et Karagiannakis, 2020).

TSAp avec déficit du calcul dû à un déficit d'un ou plusieurs processus cognitifs généraux

La première hypothèse, majoritairement admise par les chercheurs, indique que le trouble serait dû à un déficit des habiletés visuo-spatiales (INSERM, 2007; Schwartz et Prado, 2018 ; Thevenot, 2017). Une autre hypothèse admise par de nombreux chercheurs incrimine un déficit mnésique, notamment de la mémoire de travail (INSERM, 2007). De Visscher et al. (2015) proposent deux hypothèses relatives à des processus mnésiques pour certains TSAp avec déficit du calcul : d'une part, une hypersensibilité à l'interférence en mémoire et, d'autre part, un déficit d'apprentissage d'ordre sériel altérant l'encodage d'informations séquentielles à long terme. Plus récemment, l'hypothèse d'un déficit d'automatisation des procédures de comptage a également été proposé (Thevenot, 2017).

L'hypothèse d'un déficit des processus langagiers est, quant à elle, sujette à une plus grande controverse. L'INSERM (2007) la réfute en s'appuyant sur des études des données de prévalence tandis que d'autres auteurs, comme Noël et Karagiannakis (2020), l'évoquent en s'appuyant sur des résultats d'études postérieurs au bilan fait par l'INSERM.

L'évolution de la recherche en sciences cognitives a mis en lumière des atteintes de différents systèmes cognitifs, mais leur rôle demeure obscur. Il est possible que ces déficits soient simplement fréquemment associés au TSAp avec déficit du calcul sans pour autant en être à l'origine, ou encore que la cause de ce trouble « résulte d'une conjonction des facteurs évoqués plus que de l'un ou l'autre d'entre eux considéré isolément » (INSERM, 2007).

Qu'elles soient ou non la cause du trouble, les fonctions exécutives, en particulier la mémoire de travail et ses différentes composantes, jouent un rôle primordial dans les apprentissages mathématiques (Cragg et al., 2017; Friso-van den Bos et al., 2013). Il est donc nécessaire de les prendre en compte pour adapter au mieux les différentes interventions.

1.4 Comorbidités et troubles associés

Le TSAp avec déficit du calcul est présent isolément en faible proportion (INSERM, 2007; Thevenot, 2017). L'association fréquente à d'autres troubles n'est pas étonnante dans la mesure où « un empêchement majeur dans un domaine de la cognition ou des apprentissages ne peut pas ne pas avoir de retentissements dans d'autres domaines » (Roux, 2020). A noter qu'en cas de comorbidité, les symptômes des différents troubles se cumulent, allant même se renforcer les uns les autres (Pouhet, 2011).

Nous avons dressé ici une liste non-exhaustive des comorbidités existantes en se focalisant principalement sur les troubles neurodéveloppementaux. Le TSAp avec déficit du calcul peut être associé à d'autres troubles ou faire partie du tableau cognitif de certains syndromes génétiques (INSERM, 2007).

Le TSAp avec déficit de la lecture (dyslexie) est le trouble le plus fréquemment associé au TSAp avec déficit du calcul : « environ la moitié des dyscalculiques présenterait également une dyslexie » (Lewis et al., 1994; Ostad, 1998, cité dans Schwartz et Prado, 2018, p. 233-234). La grande majorité des auteurs semble s'accorder sur le fait que les enfants présentant ce type de comorbidité ont des difficultés en mathématiques plus importantes que ceux avec un TSAp avec déficit du calcul isolé (INSERM, 2007).

Concernant la corrélation entre TSAp avec déficit du calcul et difficultés en orthographe, il existe très peu d'études. Landerl et Moll (2010) constatent une prévalence de 41%. Il est important de noter que cette étude, comme toutes les autres, parle de difficultés en arithmétique ou mathématiques et non de trouble.

Le TDA-H (Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité) est une autre comorbidité récurrente. Dans une de leurs études, Shalev et al. (2000) recensent 25% d'élèves présentant cette association de troubles. D'autres études vont également dans le sens d'une forte corrélation entre trouble attentionnel, sans nécessairement un diagnostic de TDA-H, et TSAp avec déficit du calcul (Aster et Shalev, 2007; Shalev et al., 2005).

Certaines études précédemment citées font également état d'un lien fréquent entre TSAp avec déficit du calcul et trouble spécifique du langage oral (dysphasie) (Aster et Shalev, 2007; Shalev et al., 2000). Dans le même ordre d'idée, Mazeau (2005, cité dans Picard, 2010) mentionne des difficultés mathématiques concomitantes à un trouble spécifique du langage oral.

Enfin, il existe aussi une co-occurrence entre TSAp avec déficit du calcul et trouble développemental de la coordination (dyspraxie), mais peu de recherches ont été menées sur ce sujet. Bien que cette comorbidité soit régulièrement citée, la distinction entre difficultés arithmétiques conséquences d'un trouble développemental de la coordination et difficultés arithmétiques marqueurs de la présence d'un trouble comorbide semble difficile à faire (Picard, 2010; Vaivre-Douret, 2007).

Certains signes peuvent parfois évoquer un trouble comorbide mais ne sont en réalité que les conséquences du trouble initial (Pouhet, 2011). Ainsi par exemple un élève en situation d'échec à cause d'un TSAp avec déficit du calcul peut présenter des manifestations (impulsivité, difficultés attentionnelles) semblables à celle d'un TDA-H.

Roux (2020) questionne la nécessité du diagnostic étiologique pour la mise en œuvre d'interventions adaptées à chacun, la méconnaissance des origines du trouble et des interactions entre ce qui relève du neuro-développemental, du psycho-développemental et du socio-développemental étant trop grande. Il propose de se focaliser, dans une visée pratique, sur un diagnostic basé sur les signes cliniques. Selon cette approche sémiologique, la présence ou non de comorbidités et/ou troubles

associés, ne modifie en rien la définition du TSAp avec déficit du calcul. Cette vision nous semble intéressante dans la mesure où elle permet de définir de façon plus explicite le trouble réel et ses impacts dont souffre l'élève et donc de proposer des interventions les plus pertinentes possibles.

2) L'élève avec un TSAp avec déficit du calcul au collège

2.1 Attendus scolaires au collège et niveau en mathématiques

La scolarité de 6 à 16 ans est divisée en trois cycles couvrant le primaire et le collège : le cycle 2 ou cycle des apprentissages fondamentaux (CP, CE1 et CE2), le cycle 3 ou cycle de consolidation (CM1, CM2 et 6^e) et le cycle 4 ou cycle des approfondissements (5^e, 4^e et 3^e). Tout au long de cette période, les enseignements ont pour but d'amener à l'acquisition d'un « socle commun de connaissances, de compétences et de culture » divisé en cinq domaines. Le domaine 4 intitulé « les systèmes naturels et les systèmes techniques », qui nous intéresse plus particulièrement, vise à « donner à l'élève les fondements de la culture mathématique, scientifique et technologique : approche scientifique et technologique de la Terre et de l'univers, curiosité et sens de l'observation et capacité à résoudre des problèmes » (Ministère de l'Education Nationale de la Jeunesse et des Sports, 2020b). En fin de 3^e, le brevet des collèges, noté sur un total de 800 points, attribue 400 points à l'acquisition des compétences du socle commun. L'épreuve de mathématiques compte pour 100 points sur le total des 400 points des examens finaux ce qui montre bien l'importance accordée aux acquisitions mathématiques (Ministère de l'Education Nationale de la Jeunesse et des Sports, 2020a).

Les programmes scolaires, conçus autour du socle commun, déterminent les objectifs de formation et les compétences à travailler et à acquérir. Rey (2014) distingue en deux grandes catégories les énoncés des compétences attendues. La première, qu'il appelle « procédures », regroupe les énoncés qui relèvent de tâches automatisables nécessitant « la mise en œuvre d'une ou de plusieurs règles qui restent identiques à elles-mêmes, quel que soit le cas considéré » et pouvant être acquises par un entraînement répété. Il cite par exemple des intitulés comme « effectuer une multiplication » ou encore « calculer des pourcentages ». La deuxième catégorie se rapporte à des tâches non automatisables, comme « interpréter un tableau de nombres, un graphique ou un diagramme », demandant à l'élève de déterminer et mobiliser parmi ses compétences et connaissances lesquelles sont les plus adaptées à la situation. Ces dernières sont les plus présentes dans les apprentissages et les évaluations au collège mais également les plus compliquées à enseigner et à apprendre.

En 2018, le PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves) relève que le niveau moyen en culture mathématique et en culture scientifique des élèves français de 15 ans, scolarisés en collège ou en lycée, reste stable et au-dessus de la moyenne des pays de l'OCDE (Bernigole et al., 2019). Au niveau national, le Cycle des évaluations disciplinaires réalisées sur échantillons (Cedre) apporte un autre regard. Le Cedre des sciences en 2018 met en évidence des performances stables en fin d'école primaire mais une diminution des résultats en fin de collège en

comparaison à 2013 (Augé et al., 2019; Bret et al., 2019). En ce qui concerne les mathématiques, le Cedre de 2019 met en avant une baisse globale des performances des élèves par rapport à 2014, tant en fin d'école primaire qu'en fin de collège (Ninnin, Pastor, et al., 2020; Ninnin, Salles, et al., 2020). Il relève également que l'attractivité de cette discipline est en baisse chez les élèves en fin de CM2 mais que chez ceux de fin de 3^e elle conserve une image positive, toutefois associée à une anxiété face aux évaluations notées.

Suite à différents constats au sujet du vécu des apprentissages mathématiques et du niveau des élèves, la mission mathématique « propose d'inscrire l'enseignement des mathématiques parmi les priorités nationales » (Villani et Torossian, 2018). Dans ce même rapport, les auteurs insistent sur la nécessité des apprentissages mathématiques dans la construction du citoyen et sa participation à la vie collective.

2.2 Manifestations et répercussions du TSAp avec déficit du calcul dans sa scolarité

Le TSAp avec déficit du calcul a des répercussions sur la réussite scolaire de l'élève (American Psychiatric Association, 2016). En nous appuyant sur les connaissances acquises durant notre formation et sur les écrits de la Fondation Centre suisse de pédagogie spécialisée (2020), Hélayel et Causse-Mergui (2018), de Lemire Auclair (2005) et de Noël et Karagiannakis (2020), nous allons évoquer ici les principales difficultés pouvant être rencontrées par un élève ayant un TSAp avec déficit du calcul. Il est important de garder à l'esprit que ce trouble impacte tous les domaines scolaires mais aussi le quotidien de l'élève et que ses répercussions sont très variables d'un individu à un autre.

L'élève peut présenter des difficultés de compréhension du sens des nombres, du système de numération en base 10 et de la valeur positionnelle des chiffres dans un nombre, donnant lieu par exemple à des inversions de l'ordre des chiffres dans un nombre. Il aura du mal à lire et à écrire des nombres en lettres et en chiffres, la difficulté croissant avec la longueur du nombre. Il peut également être en difficulté lorsqu'il s'agit de passer d'un code à un autre (schéma 1).

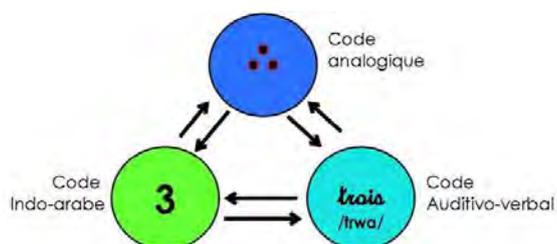


Schéma 1 : modèle du Triple Code de Dehaene et Cohen (1992)

Dans le cycle secondaire, les nombres rationnels (nombres décimaux, fractions et pourcentages) tiennent une place importante dans les apprentissages mathématiques. Leur compréhension et leur manipulation sont ardues pour bon nombre d'élèves, y compris pour certains

n'ayant aucun trouble, car les nouveaux concepts de numération et procédures de calcul sont bien plus complexes que pour les entiers naturels. A titre d'exemple, beaucoup d'élèves avec un TSAp avec déficit du calcul considèrent que $\frac{1}{4}$ est plus grand que $\frac{1}{3}$ car 4 est plus grand que 3. La maîtrise des nombres rationnels est d'autant plus difficile pour un élève n'ayant déjà pas une maîtrise des entiers naturels.

En ce qui concerne le calcul, c'est la compréhension du sens des opérations, l'utilisation et l'automatisation des procédures de calcul qui sont problématiques. Par exemple, les déficits visuo-spatiaux associés engendrent des erreurs d'alignement des chiffres et des retenues lors de la pose d'opérations, aussi élémentaires soient-elles. Les déficits mnésiques, quant à eux, contribuent en partie aux difficultés observées en calcul mental et dans l'apprentissage des faits arithmétiques comme les tables de multiplication.

Un autre écueil majeur est la résolution de problèmes, au cœur de l'enseignement et de l'évaluation des matières scientifiques au collège (Ministère de l'Education Nationale de la Jeunesse et des Sports, 2020c). C'est une tâche très complexe car elle nécessite « la combinaison et la coordination de plusieurs ressources et/ou de plusieurs étapes de résolution » et « de cerner et de choisir, dans son répertoire de ressources, celle(s) qui est (sont) indiquée(s) dans la situation » (Fagnant et al., 2014). L'élève peut être mis en échec par son manque de stratégies de résolution et d'autocorrection, ses difficultés à se représenter une situation, ou encore son incompréhension des énoncés (discerner les données utiles de celles inutiles, repérer et comprendre l'implicite).

Le TSAp se répercute sur l'ensemble des matières enseignées au collège. En effet, outre les compétences citées précédemment et plus communément reliées aux disciplines scientifiques, un élève souffrant de ce trouble peut présenter des difficultés à comprendre des concepts plus ou moins abstraits et les relations qu'ils entretiennent : notions de mesures et de conversions, lien de cause à effet, raisonnement hypothético-déductif, etc. A titre d'exemple, un manque de maîtrise des concepts de distance et de vitesse et des calculs associés impactera l'Education Physique et Sportive (EPS). Les faibles compétences en compréhension et en analyse de données chiffrées, de tableaux et de graphiques, ainsi que les difficultés de repérage spatio-temporel, sont une autre source de problèmes scolaires et ont une incidence dans de nombreux domaines comme l'Histoire et la Géographie.

En lien avec tous les concepts et toutes les compétences que nous avons mentionnés dans cette sous-partie se trouve le lexique mathématique, omniprésent dans le langage courant et donc dans l'intégralité des matières enseignées. Des termes comme « plus/moins que, autant, etc » font référence à la notion de comparaison, d'autres comme « augmenter, diminuer, etc » sont rattachés aux concepts opératoires et d'autres encore comme « avant, après, premier, dernier, etc » évoquent la spatialité et la temporalité. Le lexique ne peut être compris et employé que si la notion qu'il sous-tend est elle-même comprise et maîtrisée. La polysémie de certains termes de ce lexique complexifie cet apprentissage. En effet, certains mots ont une signification dans le langage courant, souvent apprise en premier, qui diffère de celle utilisée dans le vocabulaire spécifique aux mathématiques. Ainsi le mot « doubler » dans le langage usuel est employé dans le sens de « doubler une voiture », tandis qu'en mathématiques il prend le sens de multiplier par deux. Peut également être citée la conjonction de coordination « et »,

dont l'usage fréquent dans le langage quotidien est associé à sa fonction d'énumération, mais plus rarement à sa valeur mathématique (addition).

Enfin, de manière plus globale, un élève avec un TSAp peut présenter une lenteur de traitement de l'information et de l'exécution associée à une grande fatigabilité ainsi qu'une impulsivité entravant la planification et un manque de flexibilité empêchant d'envisager tous les possibles.

Les difficultés et échecs répétés en mathématiques ont des répercussions importantes dans la sphère psychoaffective. Ces souffrances peuvent être silencieuses ou visibles et prendre différentes formes : « évitement phobique, inhibition massive, résistance opiniâtre, excitation émotionnelle extravertie, passivité dépressive, désinvolture protectrice, anxiété paralysante, angoisse désorganisée » (Roux, 2020) ou encore un manque de confiance en soi (Kervarrec, 2017). Souffrance et échec se nourrissent mutuellement et forment un cercle vicieux, il est donc important de ne pas négliger cette dimension. Cette souffrance vis-à-vis des enseignements et des apprentissages mathématiques est également présente chez les enseignants (Adihou, 2011; Villani et Torossian, 2018).

La recherche a mis particulièrement en avant le phénomène d'anxiété mathématique, parfois appelée « mathophobie » par certains auteurs (Viau, 1995), qui se définit comme « un état affectif caractérisé par de l'inquiétude, des malaises et de la peur qui peut empêcher de faire des mathématiques » (Lafortune et Fennema, 2002). Elle a un impact important sur la concentration et l'attention ainsi que sur les performances et apprentissages en mathématiques (Adihou, 2011; Lafortune et Fennema, 2002; Viau, 1995; Vilette et al., 2017). Cette anxiété est en partie induite par les attentes sociales et croyances populaires autour des mathématiques, notamment celle associant performances mathématiques à intelligence globale (Kervarrec, 2017; Lemire Auclair, 2005; Viau, 1995). Le stéréotype de genre, selon lequel les filles seraient moins performantes en mathématiques que les garçons, a également des conséquences sur l'anxiété mathématique. L'étude de Vilette et al. (2017) montre une anxiété mathématique plus élevée chez les filles, ce qui rejoint un constat fréquent chez d'autres chercheurs, avec toutefois des performances équivalentes chez les deux sexes.

2.3 Adaptation de la scolarité et compensations

La Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées a promu l'inclusion des élèves en situation de handicap en milieu scolaire ordinaire avec un parcours scolaire et des enseignements adaptés à leurs besoins et compétences ainsi que des aménagements des examens. L'inclusion est une priorité nationale avec pour piliers « les notions d'accessibilité et de compensation » (Ministère de l'Éducation Nationale-DGESCO, 2012). Cette dynamique a été réaffirmée par la Loi n° 2013-595 du 8 juillet 2013 d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République.

2.3.1 Dispositifs spécifiques

Pour un élève présentant un trouble spécifique des apprentissages, il existe deux dispositifs pour adapter la scolarité : le PPS (Projet Personnalisé de Scolarisation) et le PAP (Plan d'Accompagnement Personnalisé). Le choix entre l'un ou l'autre dépend de la vision, de la démarche vis-à-vis du trouble puisque le PPS « exige un diagnostic de handicap » tandis que le PAP « s'en tient aux difficultés scolaires liées aux troubles des apprentissages » sans entrer dans le cadre du handicap (Baligand, 2018).

Le PAP est un document écrit, interne à un établissement, élaboré conjointement par la famille, l'équipe pédagogique, le médecin scolaire et les autres professionnels possiblement concernés (Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, 2014). Au collège, le professeur principal peut avoir un rôle de coordination dans la mise en place et le suivi du PAP. Il peut faire suite à un PPRE (Programme Personnalisé de Réussite Educative) s'il y a persistance des difficultés, ce qui est le cas pour un élève avec un trouble spécifique des apprentissages. Le PAP « permet de bénéficier d'aménagements et d'adaptations de nature exclusivement pédagogique » et d'utiliser du matériel informatique. Ce document suit l'élève au cours de sa scolarité et est révisé tous les ans.

L'EPE (Equipe Pluridisciplinaire d'Evaluation) de la MDPH, auprès de laquelle la famille de l'élève aura préalablement fait une demande et exprimé ses souhaits, conçoit le PPC (Plan Personnalisé de Compensation) qui sera validé ou non par la CDPAH (Enfant Différent, 2021). Le PPS, partie du PPC spécifiquement dédiée à l'aménagement de la scolarité, est mis en œuvre et suivi au sein de l'établissement par l'équipe pédagogique ou l'ESS, dont les professionnels intervenant dans la prise en soin de l'élève font partie. Il est élaboré et évalué tous les ans en prenant appui sur le GEVA-Sco qui rassemble des observations et toutes les demandes concernant l'élève (Onisep, 2019). Selon les besoins de l'élève, le PPS permet notamment de définir (Enfant Différent, 2021) :

- L'orientation scolaire : classe ordinaire, ULIS, etc ;
- L'aménagement de la scolarité : temps partiel, prises en charge sur le temps scolaire, etc ;
- Le matériel pédagogique adapté : mobilier, outils numériques, etc ;
- Les objectifs et l'aménagement pédagogiques ;
- L'aménagement des examens ;
- L'accompagnement par un SESSAD (mais il existe peu de SESSAD dédiés aux troubles spécifiques des apprentissages), par des praticiens libéraux ;
- L'accompagnement par un AVS ou AESH, individuel ou mutualisé.

Un rapport présenté à l'Assemblée Nationale (2019), faisant un état des lieux depuis la loi du 11 février 2005, montre que l'inclusion scolaire des élèves en situation de handicap a progressé mais

qu'il reste encore du chemin à parcourir. Ce rapport émet de nombreuses propositions pour améliorer la situation.

2.3.2 Différenciation pédagogique

Dans le cadre ou en dehors des aménagements définis par des dispositifs spécifiques, les professeurs peuvent adapter leur enseignement en pratiquant la différenciation pédagogique pour favoriser la réussite scolaire de tous leurs élèves. Ce concept peut se définir ainsi :

La différenciation est la prise en compte par les acteurs du système éducatif des caractéristiques individuelles (besoins, intérêts et motivations ; acquis, non acquis et difficultés ; modes d'apprentissage (style, rythme, pouvoir de concentration, engagement...) ; potentialités à exploiter... de chaque élève en vue de permettre à chacun d'eux de maîtriser les objectifs fondamentaux prescrits et de développer au mieux leurs potentialités, et de permettre au système éducatif d'être à la fois plus pertinent, efficace et équitable. (Cnesco, 2017a).

Sa mise en œuvre se fait dès qu'un élève rencontre des difficultés, qu'un trouble soit diagnostiqué ou non. La différenciation pédagogique peut suffire pour des élèves présentant des difficultés transitoires ou ayant déjà de bons mécanismes de compensation de leur trouble. Elle peut concerner les contenus des apprentissages, les processus d'apprentissage, les productions et résultats ou encore les environnements affectifs et physiques (Cnesco, 2017a). Cette conférence de consensus a émis des propositions pour « favoriser l'accès aux savoirs scolaires » et des recommandations concernant la pratique et la formation des enseignants, des « dispositifs qui soutiennent la différenciation pédagogique » ainsi que le « pilotage pédagogique des établissements » (Cnesco, 2017b).

D'autres auteurs proposent également des recommandations, qui se recoupent avec celles faites par le Cnesco, spécifiques à l'enseignement mathématique auprès d'élèves porteurs de troubles spécifiques des apprentissages ou en difficulté avec les mathématiques :

- 1 : Enseigner aux élèves en utilisant un enseignement explicite de façon régulière.
- 2 : Enseigner aux élèves en utilisant des exemples pédagogiques multiples.
- 3 : Faire en sorte que les élèves verbalisent leurs décisions et solutions à un problème de mathématiques.
- 4 : Apprendre aux élèves à représenter visuellement les informations du problème de mathématiques.
- 5 : Apprendre aux élèves à résoudre des problèmes en utilisant des stratégies multiples/heuristiques.
- 6 : Fournir des données d'évaluation formative en continu et un retour d'informations aux enseignants.
- 7 : Fournir un enseignement assisté par des pairs aux élèves. (Jayanthi et al., 2008).

Malgré les avantages qu'elle présente, la pratique de la différenciation pédagogique reste peu répandue chez les enseignants français, encore moins au secondaire qu'au primaire, en comparaison de leurs homologues d'autres pays de l'OCDE (Cnesco, 2017a).

2.3.3 Aménagements

Dans le cas de difficultés durables et importantes, il est nécessaire de mettre en place des aménagements adaptés à la situation et aux besoins de l'élève. La participation de l'orthophoniste à cette étape du parcours scolaire de l'élève est primordiale. En effet, le diagnostic et la prise en soin lui permettent d'avoir une bonne vue d'ensemble des spécificités des difficultés et compétences de l'élève, sachant que chaque TSAp avec déficit du calcul peut se manifester de manière et d'intensité différentes. C'est la coordination de la vision des professeurs et de l'orthophoniste qui permet de proposer à l'élève les aménagements les plus pertinents et efficaces, qui seront de réelles solutions face à des situations problématiques, spécifiques à chaque élève. La mise en œuvre de ces adaptations ne peut également pas se faire sans la participation active de l'élève et de sa famille.

Afin d'éviter le rejet de l'élève par ses pairs et les éventuelles moqueries, il est préférable d'expliquer à la classe en amont les particularités de l'élève et la nécessité des aménagements mis en place, avec son accord et celui de sa famille (MEN-DGESCO, 2012).

Tout comme les manifestations et difficultés liées au TSAp avec déficit du calcul sont propres à chaque élève, les aménagements et adaptations le sont aussi et c'est un point qui pose souvent problème aux enseignants (MEN-DGESCO, 2012; Pereira Leconte et al., 2019). Cette difficulté est en partie due à la profusion de propositions d'aménagements, notamment sur Internet, et à la quasi-impossibilité de mettre en place certaines d'entre elles dans la réalité (Pereira Leconte et al., 2019). Toutefois certaines adaptations, comme les cours en photocopiés ou la lecture à voix haute des consignes et énoncés par les professeurs, sont facilement réalisables et permettent d'éviter la situation de double tâche qui est à proscrire pour un élève présentant un TSAp (Mazeau, s.d.; MEN-DGESCO, 2012). Il est également important de relever que certaines pratiques pédagogiques et adaptations, telles que le tutorat ou le positionnement de la question avant l'énoncé, peuvent être bénéfiques à tous les élèves, en difficultés ou non (Cnesco, 2017a; Pereira Leconte et al., 2019).

3) Les professeurs face au TSAp avec déficit du calcul

3.1 Rôle et formation des professeurs

Après d'élèves ayant un trouble spécifique des apprentissages, la HAS définit l'intervention des enseignants selon quatre niveaux :

1. Repérer des difficultés retentissant sur les apprentissages attendus dans une classe d'âge, et les objectiver par des évaluations normées,
2. Mettre en œuvre des mesures pédagogiques ciblées sur une difficulté repérée,
3. Demander l'intervention des professionnels de santé en cas de difficultés d'apprentissages persistantes à l'issue de remédiations pédagogiques,
4. Participer à la mise en place d'adaptations pédagogiques dans le cadre de dispositifs (PAP/PPS). (Haute Autorité de Santé, 2017b)

Dans cette démarche de dépistage, ils ont souvent recours aux psychologues scolaires, aux infirmiers et aux médecins de l'Education Nationale (Urcun et Ducros, 2009). Cette mission a une place moindre au collège, comparativement à l'école élémentaire et maternelle, puisque les élèves arrivant au collège sont pour la plupart déjà repérés et diagnostiqués, plus ou moins bien (Pereira Leconte et al., 2019). Il est cependant possible qu'à l'entrée au collège le trouble n'ait pas été détecté car, jusque-là, l'élève arrivait à compenser ou éviter ses difficultés, de manière consciente ou inconsciente (Hélayel et Causse-Mergui, 2018; Lemire Auclair, 2005; Molko et al., 2005).

Au vu de la prévalence des troubles spécifiques des apprentissages, « un enseignant rencontrera forcément dans sa carrière un élève atteint de DYS » (Urcun et Ducros, 2009). Or les enseignants sont encore trop souvent démunis face aux difficultés des élèves avec un TSAp (MENDGESCO, 2012; Pereira Leconte et al., 2019). Ce constat est corrélé à celui du manque de formation initiale et continue au sujet des TSAp et donc de la nécessité de les améliorer (AN, 2019; Cnesco, 2017a; Haute Autorité de Santé, 2017a; Pereira Leconte et al., 2019). Le rapport sur l'inclusion scolaire des élèves en situation de handicap depuis 2005 (AN, 2019) précise à ce propos qu'elles sont parfois trop théoriques, trop courtes et présentent de grandes disparités en fonction des Inspé (qui ont remplacé les IUFM depuis la Loi 2013-595 du 8 juillet 2013). Ce même rapport met aussi en évidence une forte demande de formation de la part des enseignants vis-à-vis des troubles du comportement et des TSAp puisqu'ils en rencontrent fréquemment dans leurs classes. La formation des enseignants, notamment aux adaptations pédagogiques et aux outils de compensation, est donc centrale et est un des leviers identifiés par la HAS (2017a) pour améliorer le parcours de soin et le coordonner avec le parcours de scolarisation.

Le référentiel de formation du master MEEF mention 2nd degré « professeurs des lycées et collèges » a récemment été revu avec une mise en application depuis la rentrée 2019, l'un des objectifs

de cette refonte étant d'homogénéiser et de rendre plus efficace la formation sur l'ensemble du territoire. Il y a également une volonté de réserver « au moins 30% du temps [de formation] aux stratégies d'enseignement et d'apprentissage » notamment à la différenciation pédagogique et aux besoins éducatifs particuliers (Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse et Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, 2019).

Concernant plus spécifiquement l'enseignement des mathématiques, Villani et Torossian (2018) ont produit un rapport indiquant, lui aussi, que les enseignants ne sont pas suffisamment formés, en initial et en continu, ni soutenus face à l'hétérogénéité des élèves et qu'il donc est nécessaire de revoir et renforcer l'enseignement des mathématiques pour tous les niveaux. Toujours selon ce document, le manque de formation des professeurs du 2nd degré peut s'expliquer « en partie parce qu'ils ne trouvent pas dans l'offre de formation les réponses à ce qu'ils identifient comme étant leurs besoins ». Les 21 mesures proposées par ce rapport ont servi de base à la mise en œuvre, toujours en cours, du plan mathématiques.

3.2 Sources d'information à disposition des professeurs

La liste des ressources que nous citerons dans cette partie est bien évidemment non exhaustive, elle est le fruit de nos recherches pour la construction de ce mémoire. Nous n'en ferons qu'une présentation succincte.

3.2.1 Livres, livrets et brochures

Deux livres ont retenu notre attention. Le premier, « 100 idées + pour aider les élèves "dyscalculiques" et tous ceux pour qui les maths sont une souffrance » (Hélayel et Causse-Mergui, 2018), s'adresse entre autres aux enseignants, avec pour objectif de « donner des pistes de réflexion et des conseils pratiques ». Bien qu'assez complet et découpé en de nombreuses petites parties qui facilitent la recherche d'informations, cet ouvrage nécessite un temps de lecture conséquent que les enseignants n'ont pas forcément. Le deuxième livre, « Un projet pour prendre en charge les troubles des apprentissages » (Grand, 2012), est spécifiquement conçu pour les enseignants mais le TSAp avec déficit du calcul est peu abordé, environ trois pages y sont consacrées. De manière générale, l'accès au média livre est freiné par le coût qu'il implique et/ou les contraintes liées à un emprunt.

La plupart des documents listés ci-dessous, ainsi que de nombreux autres, ont déjà fait l'objet d'une revue de la littérature (Barazer, 2018). Ici, l'objectif n'est pas de fournir ce genre de travail. Nous avons choisi de sélectionner ces quelques brochures et documents d'information afin de faire un très bref rappel de leur contenu puisque ce sont ceux qui sont revenus le plus lors de nos recherches sur internet.

- « **Scolariser les enfants présentant des troubles des apprentissages (TSA)** » (Ministère de l'Éducation Nationale-DGESCO, 2012) : publication concernant tous les troubles spécifiques des apprentissages sans spécification du niveau scolaire. La dyscalculie est à peine mentionnée et est définie comme un « trouble des outils de logique mathématiques ». Des aménagements généralistes et d'autres en fonction des compétences travaillées et des difficultés rencontrées sont proposés.
- « **Pédagogie et Neuropsychologie : quelles stratégies pour les enseignants ?** » (Samier et Jacques, 2016) : publication très longue concernant tous les troubles spécifiques des apprentissages sans spécification du niveau scolaire. Le trouble y est défini selon la distinction dyscalculie primaire et dyscalculies secondaires. Des stratégies pédagogiques pour les mathématiques et les fonctions cognitives associées sont proposées.
- « **Guide des aménagements pour élèves DYS : primaire et secondaire** » (Apedys 78 et Denariaz, 2012) : publication concernant tous les troubles spécifiques des apprentissages au primaire et au secondaire avec une définition très rapide de la dyscalculie. Les aménagements sont proposés en fonction des troubles et des matières impactées.
- « **Enseigner aux élèves avec troubles d'apprentissage** » (Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique-Service général du Pilotage du système éducatif, Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles, 2012) : publication très longue concernant tous les troubles spécifiques des apprentissages à destination des enseignants de primaire et de maternelle. Les aménagements sont proposés de manière générale pour tous les troubles avec une attention particulière aux examens.
- « **Dyscalculie (trouble spécifique d'apprentissage en mathématiques) à l'école régulière : Informations à l'intention des enseignant-e-s sur le trouble, les mesures de différenciation pédagogique et la compensation des désavantages. Version longue** » (Fondation Centre suisse de pédagogie spécialisée, 2020) : publication dense et très détaillée spécifiquement dédiée au TSAp avec déficit du calcul sans spécification du niveau scolaire. Elle propose beaucoup d'idées pour pratiquer une pédagogie différenciée et d'aménagements plus matériels.

Nous avons constaté l'emploi de l'abréviation TSA pour les troubles spécifiques des apprentissages dans deux documents (Apedys 78 et Denariaz, 2012; MEN-DGESCO, 2012). Selon nous, cette utilisation n'est pas judicieuse car il y a un risque de confusion avec l'abréviation utilisée pour les troubles du spectre autistique (TSA).

Des plaquettes ou livrets d'information relatives au TSAp avec déficit du calcul ont également été élaborées dans le cadre de mémoires d'orthophonie, soit à destination des professeurs des écoles (Landais, 2016) soit à destination des enseignants de maternelle (Fresnau, 2019). Pour cette dernière,

le livret correspond à la version PDF du site créé dans le cadre de son mémoire (<https://dyscalculieenmaternelle.jimdofree.com/>). Gissonna et Gras-Crapart (2014), ont élaboré un long et détaillé « guide pratique des aménagements pédagogiques par domaines et par troubles » concernant donc tous les troubles spécifiques des apprentissages et à destination des enseignants du secondaire. Cette publication, initialement accessible sur CD, a été accompagnée d'une présentation aux professeurs du collège.

3.2.2 Sites internet

Les sites internet sont également une grande source d'information, facilement accessibles mais dans lesquels il est parfois difficile de s'y retrouver. Nous présenterons rapidement ici quelques sites ressources en gardant les intitulés employés, notamment ceux des troubles dys.

- **Site de l'Institut national supérieur de formation et de recherche pour l'éducation des jeunes handicapés et les enseignements adaptés (INSHEA) (<https://www.inshea.fr/fr>)** : une partie du site est dédiée aux troubles spécifiques du langage et des apprentissages (TSLA). Sur l'ensemble du site, une page définit rapidement la dyscalculie et une autre propose quelques aménagements.
- **Site de la Fédération Française des Dys (FFDys) (<https://www.ffdys.com/>)** : site sur tous les troubles dys avec un suivi de l'actualité (événements, publications, etc). Certaines rubriques présentent la dyscalculie, la scolarisation des élèves avec un trouble dys, la scolarisation au collège en ULIS mais restent très généralistes et ne contiennent pas de suggestions d'aménagements.
- **Site de l'association DYS-POSITIF (<https://www.dys-positif.fr/>)** : une rubrique du site est dévolue à la dyscalculie et on y trouve plusieurs articles traitant de la définition du trouble, des manifestations, des signaux d'alerte et des idées d'aménagements.
- **Site de la Fédération Anapedys (<https://www.apedys.org/>)** : site plus orienté autour de la dyslexie, les difficultés liées à la dyscalculie sont présentées succinctement. Les aménagements proposés sont majoritairement numériques.
- **Blog « Ressources pour parents sur la dyscalculie (<http://dyscalculie.over-blog.com/>)** : blog recensant des livres, articles, logiciels, etc autour de la dyscalculie, et notamment des aménagements pédagogiques, qui peuvent être intéressants pour les enseignants. Toutefois les publications ne sont pas postérieures à 2012.
- **Site de l'association Le Cartable Fantastique (<https://www.cartablefantastique.fr/>)** : site proposant des ressources pour adapter la scolarité des élèves en situation de handicap et plus spécifiquement ceux ayant une dyspraxie. On y retrouve entre autres des outils de

compensation pour certaines tâches mathématiques ainsi qu'une liste de principes pour une adaptation réussie.

- **Site Éduscol, « Continuité pédagogique pour les élèves à besoins éducatifs particuliers »** (Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports - Direction générale de l'enseignement scolaire, s.d.) : cette page du site recense un grand nombre de ressources pour les élèves à besoins éducatifs particuliers. Cet intitulé incluant un très grand nombre de troubles et les ressources étant elles aussi nombreuses, il est parfois difficile de trouver de l'information au sujet de la dyscalculie. De manière générale, peu des ressources citées s'attardent sur la dyscalculie. Nous relevons toutefois la plateforme « Cap école inclusive » (<https://www.reseau-canope.fr/cap-ecole-inclusive.html>) qui propose un questionnaire d'observation, comportant tout de même peu de questions relatives aux mathématiques, qui permet de proposer des aménagements et adaptations pédagogiques en fonction des difficultés observées.

3.3 Orthophonistes et professeurs

L'intervention auprès de patients porteurs de troubles de la cognition mathématique rentre dans le champ d'activités des orthophonistes (MESR, 2013a). Ils jouent un rôle dans la pose de diagnostic et dans la prise en soin, comme défini dans leur référentiel de compétences par la compétence 1 « analyser, évaluer une situation et élaborer un diagnostic orthophonique » et la compétence 2 « élaborer et mettre en œuvre un projet thérapeutique en orthophonie adapté à la situation du patient » (MESR, 2013b).

La collaboration avec les différents acteurs, dont les professionnels de l'Éducation Nationale, dans un objectif de coordination des soins, de prévention et de dépistage fait également partie du domaine d'activité des orthophonistes (MESR, 2013a). Cette dimension de coopération se retrouve aussi dans le référentiel de compétences des métiers du professorat et de l'éducation sous l'intitulé « coopérer avec les partenaires de l'école » qui peut être mis en lien avec celui de « construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves » (Ministère de l'Éducation Nationale, 2013). Cette articulation, qui fonctionne dans les deux sens, entre prise en soin et pédagogie, est l'un des enjeux pour l'amélioration du parcours de soin de l'élève (HAS, 2017a).

Bien que fortement mis en avant, et ayant un intérêt reconnu par la majorité des futurs enseignants et futurs orthophonistes (Brulon, 2018), le partenariat entre enseignants et orthophonistes semble compliqué à mettre en œuvre (Loterie, 2018; Mazeau, s.d.; Pereira Leconte et al., 2019). Plusieurs freins sont régulièrement évoqués :

- Le manque de temps pour se réunir et échanger, tant chez les enseignants que chez les orthophonistes (AN, 2019; Brulon, 2018; Loterie, 2018; Pereira Leconte et al., 2019).

- Le temps non rémunéré puisque la NGAP (AM, 2021) ne prévoit pas de rémunération des orthophonistes dans le cadre des réunions éducatives et pédagogiques (Brulon, 2018; Loterie, 2018; Pereira Leconte et al., 2019).
- Le vocabulaire non partagé ou porteur d'un sens différent (Brulon, 2018; Pereira Leconte et al., 2019).
- La crainte ou l'impression de l'empiètement d'une profession sur l'autre (Brulon, 2018; Pereira Leconte et al., 2019).
- La crainte encore présente liée au secret professionnel, défini par l'article L1110-4 du Code de la Santé publique, du côté des orthophonistes (Brulon, 2018; Loterie, 2018). A ce sujet, la HAS (2017b) précise que les professionnels de santé peuvent communiquer aux enseignants des informations sur le trouble, ses conséquences et la rééducation seulement avec l'accord des parents.

Au sein de cette collaboration, il ne faut pas non plus oublier les parents et l'élève qui jouent un rôle tout aussi important (HAS, 2017a) et garder à l'esprit que « le but de cette collaboration [...] n'est pas que tout le monde fasse la même chose, c'est que tout le monde aille dans la même direction » (Mazeau, s.d.).

PROBLÉMATIQUE

Comme nous avons pu le voir, il y a un manque de formation, et donc de connaissances, des enseignants. Toutefois, ce constat est surtout fait auprès des enseignants de primaire et de maternelle et concerne la plupart du temps les troubles spécifiques des apprentissages dans leur ensemble. Il existe peu de données et ressources à la fois pour le TSAp avec déficit du calcul et les professeurs de collège, notamment ceux de mathématique et de physique-chimie dont les matières, au vu du contenu de leurs enseignements, sont durement impactées par ce trouble.

Les professeurs de mathématiques et de physique-chimie de collège connaissent-ils le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul et sont-ils en demande d'informations à ce sujet ? Pour cette problématique, à laquelle nous tenterons d'apporter une réponse par un questionnaire d'état des lieux des connaissances, nous formulons deux hypothèses.

- **Hypothèse 1** : les professeurs de mathématiques et de physique-chimie ont peu de connaissances sur le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul.
- **Hypothèse 2** : ces professeurs ont besoin d'informations au sujet de ce trouble.

La prévention, incluant la « présentation et la diffusion de documents et/ou matériel » (MESR, 2013a), fait partie du champ d'activités de l'orthophoniste. De plus, comme nous l'avons vu précédemment, les documents déjà existants sont souvent incomplets et/ou non dédiés aux professeurs du collège et/ou non spécifiques à ce trouble. Nous avons donc choisi de poursuivre notre démarche en créant une plaquette d'information sur le TSAp avec déficit du calcul à l'intention des professeurs de mathématiques et de physique-chimie. Ce document sera accompagné d'un questionnaire de satisfaction pour en évaluer la pertinence. Nous posons ici l'hypothèse suivante :

- **Hypothèse 3** : l'élaboration d'une plaquette d'information permettrait d'améliorer leurs connaissances.

MÉTHODE

1) Le questionnaire d'état des lieux des connaissances

1.1 Population et objectifs

Ce questionnaire s'adressait aux professeurs de mathématiques et de physique-chimie de collège. Nous avons choisi de retenir uniquement des professeurs enseignant ces deux matières car ce sont celles qui mobilisent le plus et le plus souvent les apprentissages mathématiques. Ce choix d'exclure les autres professeurs a également été fait en prenant en considération la limite temporelle définie par le mémoire et les réalités pratiques qui ne nous auraient pas permis de traiter un trop grand volume de données. Pour ces mêmes raisons, nous avons pris la décision de limiter la diffusion du questionnaire aux collèges de Haute-Garonne et d'Isère. Nous avons retenu ces deux départements car nous y avons des contacts dans quelques établissements, ce qui potentiellement nous offrait plus de chances de réponses.

Les objectifs de ce questionnaire étaient :

- Faire un état des lieux des connaissances sur le TSAp avec déficit du calcul ;
- Déterminer s'il y a des besoins d'information sur ce trouble, si oui, établir lesquelles pour nous guider dans l'élaboration de notre plaquette.

1.2 Élaboration du questionnaire

1.2.1 Type de questionnaire et support

Nous avons réalisé cet état des lieux sous la forme d'un questionnaire auto-administré en ligne via l'outil « Google Forms ». Cette modalité nous a paru la plus adaptée car elle nous permettait d'atteindre plus de professeurs sur un plus vaste territoire, ne nécessitait aucun déplacement et aucune dépense et était facilement accessible par le plus grand nombre. Les réponses obtenues sont anonymes et seront supprimées une fois ce mémoire réalisé.

1.2.2 Structuration et contenu du questionnaire

Pour construire ce questionnaire nous nous sommes inspirée de questionnaires de précédents mémoires portant sur la cognition mathématique (Landais, 2016; Le Roux, 2018) ainsi que des conseils méthodologiques de Vilatte (2007).

Notre questionnaire comporte 24 questions dont la passation a été estimée à une quinzaine de minutes. Nous avons voulu que la durée du questionnaire ne soit pas trop longue afin que les éventuels participants acceptent plus facilement d'y répondre et afin de mieux garantir leur implication tout du long

(Vilatte, 2007). Les questions sont regroupées en 6 grandes parties qui ont été organisées pour favoriser la cohérence et la fluidité globale du questionnaire. Toutefois elles n'ont pas été spécifiquement nommées et distinguées sur la version finale proposée aux professeurs car cela n'a pas été jugé pertinent.

- **Connaissances générales sur le TSAp avec déficit du calcul : *rubrique 1 et rubrique 2 (questions 1 à 5)***

Les questions ont été présentées en deux rubriques distinctes car nous souhaitons dans un premier temps, grâce à une question ouverte (question 3), savoir comment les professeurs définissaient le trouble avec leurs mots. Et, dans un second temps, par le biais d'une question à choix multiples (question 4), nous cherchions à savoir quelles pouvaient être, selon eux, les difficultés rencontrées par un élève ayant un TSAp avec déficit du calcul. Cette séparation a été faite afin d'éviter que les propositions de la question 4 n'influencent la réponse à la question 3.

- **Contexte de rencontre du TSAp avec déficit du calcul : *rubrique 3 (questions 6 à 9)***

Ici, nous cherchions à savoir si les professeurs avaient rencontré dans leur carrière des élèves avec ce trouble et dans quel contexte. Les questions 7 à 9 étaient facultatives puisqu'un enseignant n'ayant pas eu d'élève avec un TSAp avec déficit du calcul ne peut répondre à ces questions. Donc, en cas de réponse négative à la question 6, le professeur était redirigé vers la rubrique suivante.

- **Adaptations et aménagements : *rubrique 4 (questions 10 à 12)***

Ces questions cherchaient à faire un état des lieux des connaissances, et pratiques, concernant les adaptations.

- **Acquisition des connaissances : *rubrique 5 (questions 13 à 15)***

Les deux premières questions visaient à obtenir des informations sur les moyens d'acquisition des connaissances et la troisième cherchait à savoir quel est le ressenti général des professeurs face à ce trouble pour faire le lien avec la rubrique suivante.

- **Besoins d'information : *rubrique 6 (questions 16 et 17)***

Les questions avaient pour but de déterminer si les professeurs veulent être informés sur le trouble et quel type d'information ils souhaiteraient avoir.

- **Informations d'identification (questions 18 à 24)**

- ***Rubrique 7 (questions 18 à 23)*** : les questions 18 à 22 permettaient de recueillir des informations sur la matière enseignée, l'académie de diplôme et d'exercice, l'ancienneté d'exercice et les niveaux auprès desquels ils exercent cette année. La question 23 offrait la possibilité aux répondants d'ajouter toute remarque supplémentaire.

- ***Rubrique 8 (question 24)*** : demande de l'adresse mail dans le but de transmettre ultérieurement la plaquette avec le questionnaire de satisfaction. La question n'étant pas obligatoire, les professeurs pouvaient décider de nous communiquer ou non leurs coordonnées

et cela n'impactait en rien la possibilité de répondre au questionnaire. C'est la seule pouvant donner des indications sur l'identité des répondants.

Nous avons privilégié les questions fermées, 21 questions sur 24, car il est facile d'y répondre pour le questionné mais également parce qu'elles simplifient la conception du questionnaire et le traitement des réponses (Vilatte, 2007). Parmi ces questions, nous avons 11 questions fermées à réponse unique dont 4 sont des échelles de valeurs (échelles de Likert) qui permettent de nuancer les réponses. Les 10 questions fermées restantes sont des questions à choix multiples qui présentent les mêmes avantages que les précédentes, mais qui présentent un risque de suggestion des réponses (Vilatte, 2007). La réponse « autre » a été proposée pour deux de ces questions pour permettre aux participants d'évoquer des points auxquels nous n'aurions pas pensé.

Enfin, nous avons proposé 3 questions ouvertes permettant une plus libre expression. Nous avons volontairement limité ce type de questions car elles nécessitent plus de temps pour y répondre et l'analyse de ces réponses est longue et complexe. Ces questions engendrent une plus grande implication du répondant qui peut être à double tranchant : il peut se sentir davantage concerné et investi ou, au contraire, se sentir trop impliqué et adopter un « comportement d'évitement » (Vilatte, 2007). La dernière question ouverte, l'adresse mail, est à part puisqu'elle ne rentre pas dans tous les critères précédemment cités.

Pour l'ensemble du questionnaire, le type de réponse attendue (plusieurs, une seule, etc) était automatiquement précisé par l'outil « Google Form ».

1.3 Pré-test et diffusion

Avant sa diffusion, le questionnaire a été soumis à un pré-test auprès de 5 professeurs de mathématiques et 4 professeurs de physique-chimie enseignant en collège. Nous voulions notamment savoir si le vocabulaire était adapté, si les questions étaient claires et compréhensibles, si le questionnaire dans son ensemble était structuré et cohérent et si la passation était fluide et d'une durée raisonnable. Les retours ont été positifs, les suggestions nous ont permis de reformuler certaines questions. Un des professeurs a souligné le fait que, pour certaines questions, « avoir beaucoup de réponses possibles à lire peut inciter à répondre un peu vite pour passer à la question suivante ». Nous avons bien entendu sa remarque et avons tenté de réduire au maximum les propositions, mais certaines questions, comme la question 4, s'y prêtaient difficilement.

La version finale du questionnaire (annexe 1) a été diffusée le 28 novembre 2020 et les professeurs avaient jusqu'au 17 janvier pour y répondre dans un premier temps. Une relance a été effectuée le 5 janvier 2021, dans laquelle la date limite de réponse a été repoussée au 29 janvier 2021. Cette décision a été prise car, au vu des différents changements successifs liés à l'épidémie de Covid-19 et impactant fortement les enseignants, nous avons préféré leur laisser un peu plus de temps pour répondre.

Nous l'avons envoyée sur les adresses mails des collèges publics et privés sous contrat de Haute-Garonne (Onisep, 2018a) et d'Isère (Onisep, 2018b) en leur demandant de le transmettre aux professeurs concernés de leur établissement. Cela nous a semblé être à la fois la meilleure solution et la plus simple pour atteindre un maximum de professeurs.

Le questionnaire, sous forme de lien, était accompagné d'un mail (annexe 2) précisant le contexte et l'objectif de celui-ci ainsi que la population concernée et les délais. Nous avons choisi de donner ces informations dans le corps du mail car son « effet est supérieur par rapport aux consignes données en tête du questionnaire » (Vilatte, 2007). Le mail de relance étant quasiment similaire au mail initial, nous avons décidé de ne pas le mettre en annexe.

2) La plaquette d'information

2.1 Objectifs et choix du support

Cette plaquette d'information a été réalisée pour les professeurs de mathématiques et physique-chimie du collège mais peut aussi être utile pour tous les autres professeurs du collège. Elle a pour objectif d'informer les enseignants sur le TSAp avec déficit du calcul et ses divers retentissements et implications sur la scolarité du collégien. C'est donc un document de prévention primaire.

Nous avons choisi le support de la plaquette numérique pour diverses raisons. Pour nous, cela impliquait une facilité de diffusion, une facilité de conception au vu de nos compétences et une absence de coût financier. Facilement accessible pour les professeurs, la plaquette a également été conçue pour être imprimable s'ils le souhaitaient. Nous avons limité sa longueur à 10 pages au total afin de fournir suffisamment d'informations sans pour autant nécessiter un temps de lecture trop conséquent.

Bien que les résultats du questionnaire d'état des lieux nous aient informés que seulement 17% des répondants (N=25) utilisent ou utiliseraient la brochure comme source d'information, nous avons décidé de garder notre choix de support. En effet, nous avons déjà précisé dans ce même questionnaire que nous allons, dans la continuité de ce projet, créer une plaquette numérique et nous avons déjà commencé à l'élaborer en amont des retours du questionnaire en raison des contraintes temporelles pour la réalisation de l'intégralité de ce mémoire. Toutefois, nous avons pris en compte le fait que 64% des professeurs (N=93) ont répondu utiliser ou envisager d'utiliser des sites internet comme moyen d'information. Nous avons décidé qu'une fois ce mémoire validé, en plus de renvoyer la version finale de la plaquette aux professeurs en leur proposant de la partager, nous la mettrions en ligne gratuitement sur le site studylib (<https://studylibfr.com/>).

2.2 Élaboration de la plaquette d'information

2.2.1 Retours du questionnaire d'état des lieux sur le contenu de la plaquette

Comme le recommande la HAS (2008), les professeurs ont contribué à l'élaboration de cette plaquette par le biais du questionnaire d'état des lieux de leurs connaissances, et plus précisément en répondant à la question « qu'aimeriez-vous retrouver sur cette plaquette ? ». Nous avons conçu les propositions de telle sorte qu'elles correspondent aux idées que nous avons déjà concernant le contenu de la plaquette. Les différents résultats obtenus nous ont confortée dans cette direction (cf. figure 7 : Répartition des répondants selon leurs souhaits concernant le contenu de la plaquette d'information, p. 43). Cependant, nous leur avons également laissé l'opportunité d'émettre des suggestions.

Certaines d'entre elles étaient déjà prévues dans le contenu : « comment repérer le trouble », « comment orienter l'élève » ainsi que « des outils et logiciels pour aider l'élève ».

Un enseignant nous a demandé d'inclure une partie sur « comment gérer les émotions négatives ». Nous avons déjà prévu d'inclure quelques conseils à ce sujet mais nous ne pouvons pas trop approfondir ce sujet au vu de la contrainte de longueur de notre document. Un professeur de physique-chimie nous a quant à lui demandé « les difficultés précises qu'engendre ce trouble dans [sa] matière ». Ces difficultés seront évoquées, mais il n'y aura pas de partie spécifiquement dédiée à chaque matière pour des raisons de place et d'organisation générale de la plaquette.

Une autre idée, que nous n'avions pas eue, a été retenue pour compléter la plaquette : « comment expliquer aux autres élèves de la classe le trouble dont souffre leur camarade ». Plusieurs professeurs nous ont aussi recommandé d'éviter « les blablas théoriques », nous prendrons en compte cette remarque et essaierons de l'éviter lorsque cela est possible et pertinent.

Enfin, deux autres propositions ont été écartées pour différentes raisons. La première, une analyse épidémiologique des troubles, parce qu'elle ne rentre pas dans le cadre de notre mémoire, qui a pour objectif de créer un document de prévention sur le trouble, mais aussi parce que cette question nécessiterait une étude à elle seule. La seconde, des exemples précis d'exercices et d'activités transformées, puisque nous n'avons pas les compétences nécessaires pour concevoir une séance d'enseignement complète et que ce n'est pas l'objectif de notre mémoire.

2.2.2. Mise en forme et contenu de la plaquette

Pour construire cette plaquette, nous nous sommes référée aux recommandations de la HAS (2008) ainsi qu'au guide de Ruel et al. (2018). Nous avons choisi de produire un document sobre, en veillant à une cohérence graphique avec une charte simple, basée sur deux couleurs, permettant d'identifier facilement les grandes parties ainsi que les éléments importants par des encarts ou des mises en gras et en rouge.

Nous avons privilégié au maximum la présentation des éléments par puces pour limiter les gros blocs de texte et aérer la lecture. Les exemples ont quant à eux été mis dans une taille de police plus petite pour mieux les distinguer des points qu'ils illustrent. Nous avons fait le choix délibéré de ne pas mettre d'images d'illustrations ou de schémas car nous voulions optimiser le plus possible la plaquette pour y mettre un maximum d'informations sans qu'elle ne soit trop longue.

Nous avons également prêté attention au vocabulaire utilisé, et plus particulièrement à ne pas trop employer de termes propres au jargon professionnel orthophonique qui pourraient ne pas faire sens auprès d'un public enseignant.

Concernant le contenu de la plaquette, nous nous sommes appuyée sur nos connaissances acquises durant notre formation ainsi que sur notre partie théorique, notamment sur les divers documents d'information existants que nous avons évoqués dans notre troisième partie.

Nous avons conçu cette plaquette autour de 8 grandes rubriques dont les titres, excepté le dernier, sont formulés sous forme de questions que les professeurs pourraient se poser et auxquelles ils pourraient trouver des réponses dans le corps de la rubrique correspondante. Elles ont été organisées de manière à suivre une logique de cheminement de pensée. Nous allons lister ici les différentes rubriques présentes sur la plaquette d'information et mentionner très rapidement ce qu'elles contiennent.

- 1. Qu'est-ce que le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul ? (TSAp avec déficit du calcul) :** définition du trouble selon le DSM-5 et mention des autres terminologies encore utilisées.
- 2. Quelles sont les autres composantes cognitives entrant en jeu dans ce trouble ? :** listing de ces composantes cognitives et leurs implications dans le TSAp avec déficit du calcul.
- 3. Comment se manifeste le TSAp avec déficit du calcul ? :** listing des manifestations du TSAp avec déficit du calcul, souvent accompagnées d'exemples. Elles sont classées dans différentes sous-rubriques correspondant aux grands domaines impactés : numération, opérations, espace-temps, logique et raisonnement, vocabulaire mathématique et enfin manifestations comportementales.
- 4. Quels sont les troubles associés ? :** prévalence du TSAp avec déficit du calcul et listing des troubles les plus fréquemment associés.
- 5. Vers qui orienter si je suspecte un TSAp avec déficit du calcul ? :** personnes vers qui se tourner pour aller chercher de l'aide et orienter l'élève.
- 6. Que puis-je proposer à un élève ayant un TSAp avec déficit du calcul pour lequel des adaptations sont nécessaires ? :** listing non-exhaustif d'adaptations en précisant la nécessité du cas par cas et en insistant sur la collaboration avec les professionnels de santé. Ces

adaptations sont accompagnées d'exemples et classées en deux sous-rubriques en fonction de leur type : posture de l'enseignant et aides techniques.

7. **Comment expliquer à la classe pourquoi un élève a besoin d'adaptations ?** : conseils et précautions pour l'annonce aux camarades de classe.
8. **Pour aller plus loin** : quelques ressources en ligne et en format papier, dont le contenu est adressé aux professionnels de l'Éducation Nationale, pour ceux qui souhaitent approfondir leurs connaissances. Ce sont également des ressources sur lesquelles nous nous sommes appuyée pour élaborer cette plaquette.

3) Le questionnaire de satisfaction

3.1 Objectifs, population et diffusion

Le questionnaire de satisfaction ainsi que la plaquette ont été diffusés auprès des professeurs de mathématiques et de physique-chimie qui avaient répondu au questionnaire d'état des lieux en nous laissant leur adresse mail, soit 136 professeurs sur le total des 146 répondants. Nous avons auparavant bien précisé quel était l'objectif du recueil de leurs coordonnées.

Nous avons choisi de le proposer via l'outil « Google Form » pour les mêmes raisons que le précédent questionnaire.

Les objectifs du questionnaire de satisfaction étaient :

- D'évaluer la pertinence de la plaquette ;
- D'évaluer l'impact de la plaquette.

La plaquette en version PDF et le lien vers le questionnaire de satisfaction ont été envoyés par mail le 2 avril 2021. Pour les professeurs nous ayant laissé leur adresse mail institutionnelle, les mails n'ont pas pu être délivrés à cause de la plaquette en pièce jointe. Nous avons donc dû leur renvoyer le mail avec un lien vers la plaquette placée dans « Google Drive ».

Les enseignants avaient jusqu'au 18 avril pour y répondre.

3.2 Élaboration du questionnaire de satisfaction

Nous avons voulu que la passation de ce questionnaire soit rapide, environ 5 minutes, car les professeurs devaient également bien lire la plaquette avant de pouvoir y répondre.

Concernant le type de questions, nous avons essentiellement posé des questions à réponse unique, dont une partie sous forme d'échelle de valeurs (Likert) pour permettre aux professeurs de nuancer leur avis. Nous avons également ajouté quatre questions ouvertes pour leur laisser la possibilité d'exprimer plus librement leurs avis et remarques. Nous ne repréciserons pas ici les avantages et

inconvénients des différents types de question puisque nous les avons déjà évoqués dans la méthodologie du questionnaire d'état des lieux des connaissances.

Les questions ont été rassemblées dans 4 rubriques différentes.

1. Évaluation de la forme (questions 1 et 2)

Ces questions cherchaient à évaluer l'aspect visuel, l'organisation, la lisibilité et le vocabulaire de la plaquette.

2. Évaluation du fond (questions 3, 4 et 5)

Ici nous voulions que, pour chaque rubrique de la plaquette, les professeurs évaluent la compréhensibilité et la clarté du contenu ainsi que sa pertinence par rapport à leurs attentes.

3. Apports de la plaquette sur le plan personnel (questions 6, 7 et 8)

Ces questions visaient à évaluer l'impact de la plaquette sur les connaissances des professeurs ainsi que sur leur pratique professionnelle.

4. Pertinence de la plaquette pour la profession (questions 9 et 10)

Par ces questions nous cherchions à savoir si la plaquette était adaptée aux professeurs de collège et si les participants la recommanderaient.

5. Remarques, suggestions (question 11)

RÉSULTATS ET ANALYSES

Nous avons choisi de déterminer arbitrairement le seuil de majorité à 70% pour nos deux questionnaires afin d'augmenter la pertinence de nos résultats en vue de la validation ou non de nos hypothèses.

1) Le questionnaire d'état des lieux des connaissances

Cette enquête ayant pour objectif de décrire une situation et les variables étant qualitatives, l'analyse et l'interprétation des données se feront grâce aux statistiques descriptives.

Au total, nous avons obtenu 148 réponses au questionnaire mais 2 réponses ont été exclues. La première parce qu'il s'agissait de celle d'un professeur d'histoire-géographie et la deuxième parce qu'il s'agissait de la deuxième réponse au questionnaire du même enseignant (nous avons conservé sa première réponse). L'échantillon final est donc de 146 professeurs et n'est pas représentatif de la population étudiée.

Pour ne pas alourdir cette partie, l'ensemble des résultats au questionnaire est présenté en annexe (annexe 5) et nous nous appuyons dessus pour les analyses qui suivent.

1.1 Informations générales sur l'échantillon

Parmi les répondants, 68% (N=99) enseignent les mathématiques, 31% (N=45) la physique-chimie et 1% (N=2) les deux matières.

Concernant l'académie actuelle d'exercice, qui, au vu du territoire de diffusion de notre enquête, ne pouvait être que celle de Toulouse (Haute-Garonne) ou celle de Grenoble (Isère), 53% (N=77) des professeurs sont en poste dans l'académie de Toulouse et 47% (N=69) dans celle de Grenoble.

Les académies d'obtention du diplôme sont beaucoup plus variées. Toutefois nous relevons que 70% (N=102), soit la majorité des répondants de notre enquête, sont diplômés des académies de Toulouse et Grenoble. Tous les degrés d'ancienneté sont bien représentés. Nous notons une plus forte participation des professeurs ayant entre 11 et 20 ans de pratique (42%, N=62) tandis que, pour les autres tranches d'ancienneté, les pourcentages de participants sont assez proches puisque compris entre 16% (N=24) et 22% (N=32).

Enfin, la majorité des enseignants interviennent, pour l'année scolaire 2020-2021, auprès de plusieurs niveaux (92%, N=134). Ces niveaux scolaires (6^e, 5^e, 4^e et 3^e) auprès desquels les interrogés enseignent sont représentés dans des proportions comprises entre 57% (N=83) et 69% (N=101) donc sans sur-représentation d'un des niveaux.

Nous avons donc un bon équilibre de représentation des professeurs rendant ainsi nos résultats analysables et interprétables à l'échelle de cet échantillon.

1.2 Connaissances générales sur le TSAp avec déficit du calcul : résultats et analyses

La majorité des répondants (99%, N=144) ont déjà entendu parler de ce trouble sous l'un des intitulés suivants : « trouble des apprentissages avec déficit du calcul » ou « trouble spécifique des apprentissages en mathématiques » ou « dyscalculie ». Ceci est plutôt encourageant puisque cela indique que le milieu enseignant au collège a au moins connaissance de l'existence de ce trouble.

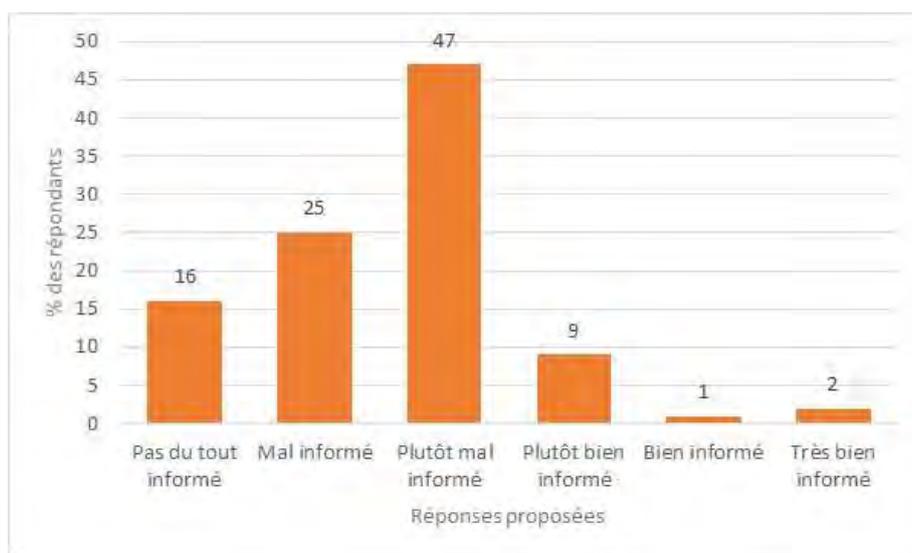


Figure 1 : Répartition des répondants selon leur complétion de la phrase suivante : « Concernant le TSAp avec déficit du calcul vous diriez que vous êtes »

La figure ci-dessus montre qu'un manque d'informations, plus ou moins intense, concernant le TSAp avec déficit du calcul est exprimé par la majorité des professeurs (88%, N=129).

Les réponses à la question ouverte leur demandant de définir le TSAp avec déficit du calcul ont été traitées et regroupées sous la forme d'un tableau (annexe 5) pour simplifier leur analyse. Nous avons dans un premier temps listé toutes les thématiques et idées évoquées par les participants puis, dans chacune d'entre elles, nous avons comptabilisé toutes les réponses qui les abordaient. Les difficultés mentionnées par plus d'un quart des répondants concernent les nombres (32%, N=47), les opérations (29%, N=42) et le calcul, mental ou posé (38%, N=55). Des difficultés de mémorisation sont également citées par 20% des professeurs (N=29). 10% (N=15) des personnes interrogées ne savent pas définir ce trouble. Nous avons mis à part la réponse d'un professeur (0,7%) ayant juste répondu « dyscalculie » car nous ne savions pas si sa réponse était due à une mauvaise compréhension de l'énoncé ou à une incapacité à définir le trouble ou encore un défaut d'investissement pour cette question. Nous avons également relevé que 4 répondants (3%) définissent ce trouble comme étant l'équivalent de la dyslexie mais pour les mathématiques.

La question suivante cherchait, elle aussi, à savoir comment les professeurs définissent le TSAp avec déficit du calcul mais cette fois-ci par le biais de propositions. Plus de la majorité des répondants ont retenu des difficultés relatives à la résolution de problèmes (81%, N=118), à l'écriture et la lecture de nombres (71%, N=104), à la numération en base 10 (75%, N=109), au calcul mental (90%, N=132) et à la pose d'opérations (81,5%, N=119). Plus de la moitié des professeurs cite également comme possible des difficultés avec l'abstraction (63%, N=92), une lenteur (66%, N=97) et de l'anxiété (60%, N=88). Nous avons également glissé parmi les propositions quelques idées reçues sur le trouble, mais elles ne sont visiblement pas ou peu présentes dans notre échantillon puisque seulement 1 professeur (0,7%) a coché « il est en général issu d'un milieu socio-culturel défavorisé ». Toutefois la proposition « il peut guérir de son trouble » a été cochée par 18,5% (N=27) des professeurs. Ceci montre une méconnaissance du caractère durable du trouble et/ou une difficulté de distinction entre trouble et difficulté chez une partie des professeurs.

Les mathématiques (99%, N=145), la physique-chimie (97%, N=141) et la technologie (72%, N=105) sont considérées comme des matières impactées par le TSAp avec déficit du calcul par la majorité des professeurs. Un professeur n'a pas mentionné les mathématiques. Ceci a retenu notre attention car nous nous attendions à avoir ici 100% des répondants, ne serait-ce qu'au vu de la dimension « calcul », fortement associée aux enseignements mathématiques, et présente dans l'intitulé même du trouble. Les professeurs sont, de manière générale, peu conscients des répercussions du trouble sur les matières autres que scientifiques.

Il apparaît donc que la majorité des professeurs ont des connaissances sur le TSAp avec déficit du calcul mais qu'elles sont lacunaires. Ceci est cohérent avec le manque de connaissance ressenti et exprimé par la majorité des répondants (figure 1). Ces différents résultats **vont dans le sens de notre hypothèse 1** selon laquelle les professeurs de mathématiques et de physique-chimie ont peu de connaissances sur le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul.

1.3 Contexte de rencontre du TSAp avec déficit du calcul : résultats et analyses

Le TSAp avec déficit du calcul est un trouble fréquemment rencontré par les professeurs puisque la majorité d'entre eux (88%, N=128) ont déjà eu dans leurs classes au moins un élève ayant ce trouble ou du moins qui le suspectaient.

Les questions suivantes (questions 7, 8 et 9), facultatives, s'adressaient aux professeurs ayant déjà eu au moins un élève présentant un TSAp avec déficit du calcul dans leurs classes. Pour ces questions, les réponses d'un des professeurs ont été écartées puisqu'il avait précisé auparavant n'en avoir jamais rencontré dans ses classes. Pour la question 9, un professeur n'a pas donné de réponse alors qu'il avait répondu aux questions précédentes, portant le nombre de répondants à cette question à 87% (N=127) contre 128 répondants aux autres questions facultatives.

Pour les professeurs ayant déjà eu ce type d'élève, ce sont principalement les parents qui les ont avertis du trouble de l'élève (62%, N=79). Nous notons également que 23% (N=30) des professeurs ayant répondu à cette question supposent qu'un ou plusieurs de leurs élèves étaient atteints de ce trouble. Ce chiffre est compliqué à interpréter puisqu'il pourrait être dû à une difficulté de l'enseignant à distinguer trouble et difficulté ou au fait que l'élève n'ait pas été diagnostiqué ou encore au fait que la famille et/ou l'élève n'aient pas informé le corps enseignant.

20% (N=26) des répondants ont dit ne pas savoir si un suivi orthophonique était en place et 60% (N=76) qu'un suivi orthophonique était présent pour certains de leurs élèves, ce qui indique soit qu'une partie des élèves n'en avaient pas, soit que les professeurs n'en étaient pas avertis. Une partie non négligeable des professeurs ignore ne serait-ce que le simple fait de la prise en soin en orthophonie ou non de leurs élèves. Cela montre que l'articulation du parcours de soin et de la scolarité n'est pas encore totalement systématisée.

En ce qui concerne les dispositifs d'aménagements, le PAP semble celui préférentiellement mis en place puisqu'il est cité par 74% (N=94) des répondants. Cette question reste toutefois difficile à interpréter car, lors de la conception du questionnaire, nous n'avons pas ajouté de proposition « rien », laquelle aurait pu nous apporter des précisions, mais aussi nous permettre d'interpréter les résultats à la proposition « je ne sais pas ». En effet, il est probable que, n'ayant pas ce choix, certains professeurs aient choisi de cocher la proposition la plus proche à la place, c'est-à-dire « je ne sais pas ».

1.4 Adaptations et aménagements : résultats et analyses

La notion d'adaptation est approuvée par une grande majorité des professeurs puisque seuls 3% (N=4) des répondants ne proposent, ou ne proposeraient rien à leur élève. La majorité de ces adaptations concerne les examens (87%, N=127), tandis que celles des cours est beaucoup moins répandue car citée par seulement un quart des répondants (N=37).



Figure 2 : Répartition des répondants selon les adaptations qu'ils proposent ou proposeraient

Toutes les adaptations sont représentées, mais aucune n'est plébiscitée par la majorité des répondants. Nous remarquons toutefois que l'adaptation de la quantité (63%, N=92), du temps accordé (63%, N=92) et l'utilisation d'outils (64%, N=94), pour laquelle nous avons précisé « ordinateur ou une autre aide matérielle », sont ou seraient plus souvent mises en place.

Nous avons laissé aux professeurs la possibilité de mentionner d'autres adaptations par le biais de la proposition « autre ». Parmi les 11% (N=16) des professeurs qui l'ont sélectionnée, nous relevons plusieurs tendances :

- 5 d'entre eux font des propositions qui rentrent dans la catégorie « utilisation d'outils » précédemment citée : calculatrice, tables de données ou de multiplications, schémas, etc ;
- 3 d'entre eux proposent une adaptation de la notation, comme la « tolérance d'une réponse sous une autre forme que celle attendue », ou du barème (tiers point notamment) ;
- Un professeur propose lui un « contrat de révision » qui reprend les exercices à savoir faire ainsi que la seule définition à apprendre suivie d'une évaluation « sans surprise » ;
- 5 autres proposent leur aide aux élèves, propositions qui rentrent dans la catégorie « aide d'une tierce personne », pour reformuler et/ou réexpliquer les consignes à l'oral, guider la réflexion ou encore aider à identifier les données et éléments importants dans un énoncé. Un de ces professeurs précise qu'il ne sait pas si ce type d'adaptations est pertinente dans le cas d'un TSAp avec déficit du calcul.

Les deux professeurs restants n'ont pas fait de proposition d'adaptation mais ont émis des remarques intéressantes : « on ne peut pas ne pas demander de calculer quand c'est nécessaire » et « rien j'ai dit », en référence à sa réponse à la question précédente où il disait ne mettre en place aucune adaptation. Ces deux réponses nous montrent qu'encore une petite partie des professeurs ne saisissent pas complètement les objectifs et les enjeux des adaptations.

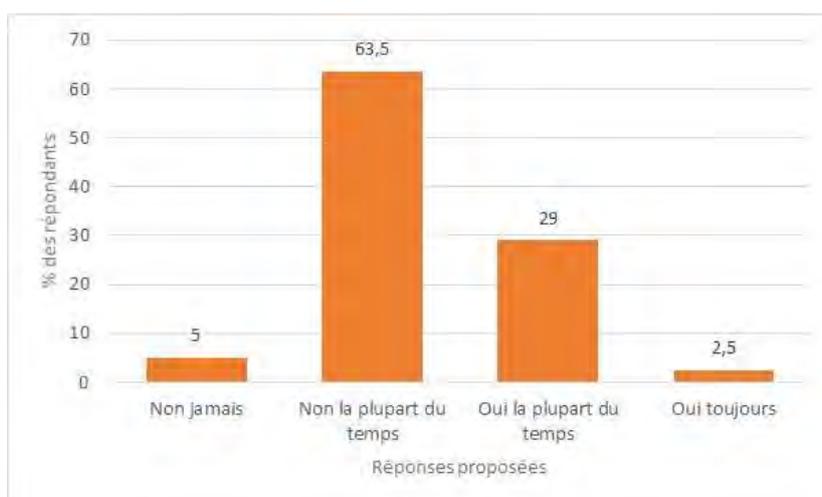


Figure 3 : Répartition des répondants selon leur complétion de la phrase suivante : « Concernant ces adaptations toujours, diriez-vous que vous savez lesquelles proposer »

68,5% (N=100) des professeurs sont en difficulté lorsqu'il s'agit de choisir des adaptations appropriées (figure 3). Au vu des résultats obtenus aux différentes questions de cette partie, nous faisons le constat que la majorité des professeurs ont la volonté de mettre en place des adaptations, qu'ils ont connaissance d'une partie d'entre elles, mais qu'ils ne savent pas forcément lesquelles mettre en œuvre. Ceci vient de nouveau **conforter notre hypothèse 1** (les professeurs de mathématiques et de physique-chimie ont peu de connaissances sur le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul), mais met également en avant le besoin de dialogue avec les intervenants de la prise en soin.

1.5 Acquisition des connaissances : résultats et analyses

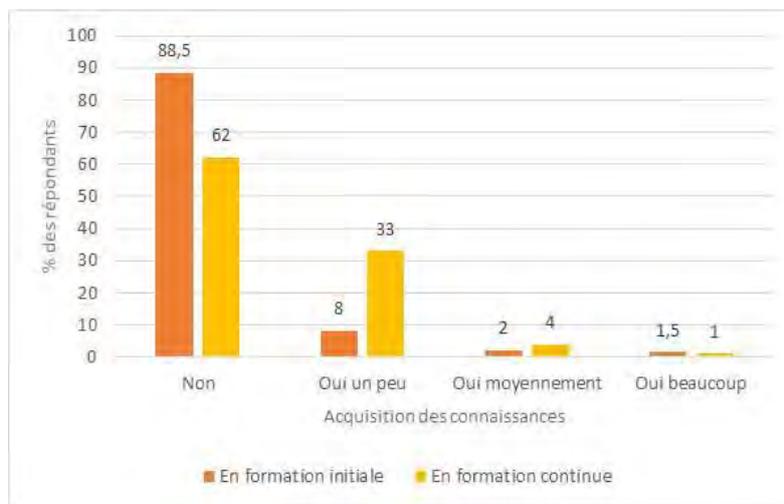


Figure 4 : Répartition des répondants selon leur degré d'acquisition de connaissances sur le TSAp avec déficit du calcul en formation initiale et continue

La formation des professeurs, qu'elle soit initiale ou continue, apporte peu de connaissances au sujet du TSAp avec déficit du calcul (figure 4). En effet, la majorité des enseignants (88,5%, N=129) estime n'avoir acquis aucune connaissance durant leur formation initiale et ce pourcentage descend à 62% (N=90) pour la formation continue, ce qui reste tout de même élevé. Nous notons toutefois que la formation continue fournit, selon les répondants, plus d'informations au sujet du trouble. Ceci peut probablement s'expliquer par le fait qu'ils peuvent choisir les formations qu'ils veulent suivre et donc sélectionner celles s'intéressant plus aux troubles des apprentissages.



Figure 5 : Répartition des répondants selon les moyens privilégiés pour s'informer sur le TSAp avec déficit du calcul

Les deux moyens principaux d'information sur le trouble sont les sites internet pour 64% (N=93) des répondants et les parents de l'élève concerné pour 46% (N=67). Les sites internet présentent l'avantage d'être facilement accessibles mais il est compliqué et fastidieux de trouver et discerner les informations fiables, qui sont de surcroît généralistes. Se renseigner auprès des parents permet d'être au fait des difficultés propres à l'élève, mais ils ne sont pas toujours à même de transmettre les informations de manière efficiente. Nous relevons que les orthophonistes sont une source d'informations encore trop peu utilisée puisque seulement 34% (N=50) des professeurs y font appel.

Nous concernant pour la suite de ce mémoire, nous notons que seulement 17% (N=25) des répondants disent utiliser comme moyen d'informations les brochures, lesquelles sont le support prévu pour notre plaquette. Toutefois, nous n'avons pas précisé brochure papier ou numérique, il y a donc un flou autour de cette donnée car il est possible que certains professeurs aient considéré qu'une brochure numérique appartenait à la catégorie « sites internet ».

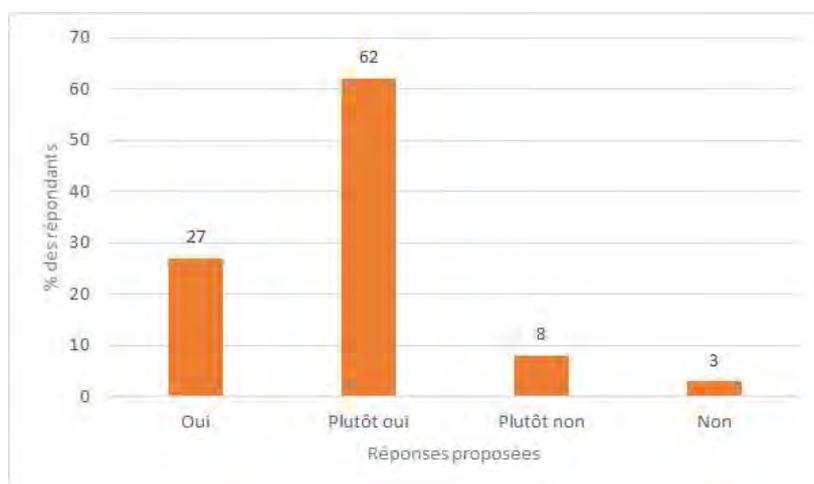


Figure 6 : Répartition des répondants selon leur réponse à la question : « De manière générale, face à un élève présentant un TSAp avec déficit du calcul vous sentez-vous désarmé ? »

La majorité des professeurs (89%, N=130) se sentent plus ou moins démunis face un élève présentant un TSAp avec déficit du calcul. Ce constat, ainsi que celui concernant la formation insuffisante des enseignants, rejoignent ceux fréquemment faits dans la littérature. Ces résultats **appuient notre hypothèse 2** (ces professeurs ont besoin d'informations au sujet de ce trouble).

1.6 Besoins d'informations : résultats et analyses

Le besoin d'informations au sujet du TSAp avec déficit du calcul est clairement exprimé par la majorité des professeurs puisque 97% d'entre eux (N=141) souhaitent obtenir plus d'informations sur ce trouble.



Figure 7 : Répartition des répondants selon leurs souhaits concernant le contenu de la plaquette d'information

La proposition « des idées d'aménagements, d'adaptations possibles » a remporté l'adhésion d'une grande majorité des professeurs (94%, N=137), ce qui est cohérent avec le sentiment d'incertitude, évoqué dans la partie précédente, face au choix des adaptations. Pour le contenu de la plaquette, la majorité des répondants serait aussi intéressée par une définition du trouble (70,5%, N=103) ainsi que par des informations concernant les difficultés et répercussions scolaires du trouble (75%, N=109).

Nous avons également laissé la possibilité aux professeurs de nous soumettre d'autres idées grâce à la proposition « autre » et 9 professeurs (6%) ont décidé d'y répondre. 8 d'entre eux nous ont exposé leurs souhaits, sur lesquels nous ne reviendrons pas ici puisque qu'ils ont déjà été traités dans la partie méthodologique sur l'élaboration de la plaquette d'information. Le dernier répondant nous a adressé une remarque, échelonnée sur cette question et la suivante, concernant notre légitimité à produire un document adressé aux enseignants alors que nous n'avons ni diplôme, ni expérience de l'enseignement. Ce commentaire, selon nous, représente bien une minorité de professeurs qui sont peu enclins à la collaboration orthophonistes/enseignants car ils ont l'impression que les orthophonistes empiètent sur leurs champs de compétences et remettent en cause leur expertise.

21 professeurs, soit 41% des répondants, ont tenu à nous laisser leurs remarques à la fin de ce questionnaire. Nous avons choisi de les regrouper selon leurs thématiques, quand cela était possible, pour plus de lisibilité :

- Plusieurs professeurs nous ont signifié qu'ils étaient intéressés par ce projet de plaquette d'information et avaient hâte de la recevoir.
- D'autres professeurs nous ont fait part de réflexions très intéressantes, et plus propices à une discussion ou à un débat (pertinence de la reformulation des consignes à moyen terme, (in)utilité de beaucoup de PAP, « faible croyance dans le test d'identification du trouble », augmentation du nombre d'élèves ayant un TSAp et absence d'enquête épidémiologique à ce sujet ou encore la relation orthophoniste-enseignant, perçue comme hiérarchique, et de son mauvais encadrement).
- Un autre professeur nous a indiqué qu'au « niveau collègue, les dyscalculiques n'ont pas encore trop de difficulté en physique-chimie » et qu'ils « sont souvent aussi dyslexiques et ce trouble prend le dessus ».
- Certains nous ont fait des retours sur le questionnaire en lui-même : difficulté pour revenir sur ses réponses sur Ipad, impossibilité de relire les réponses envoyées.
- Un professeur nous a précisé que « les infirmiers (hommes) scolaires existent aussi ». Nous avons envisagé l'écriture inclusive, mais pour des raisons de lisibilité de certaines propositions et de notre maîtrise encore approximative de cette norme, cette idée avait été abandonnée.
- Un professeur nous a enfin signifié qu'il aurait aimé avoir « une définition de l'acronyme utilisé et plus d'explications » mais ceci fera justement partie de notre plaquette.

Les résultats obtenus à ces dernières questions, associés aux précédents montrant le manque de connaissances des professeurs à propos du TSAp avec déficit du calcul, **vont dans le sens de notre hypothèse 2** (ces professeurs ont besoin d'informations au sujet de ce trouble).

2) Le questionnaire de satisfaction de la plaquette d'information

L'analyse et l'interprétation des données se feront par les statistiques descriptives puisque nos variables sont qualitatives. Ici encore, l'ensemble des résultats seront présentés en annexe (annexe 6).

Notre échantillon total se compose de 19 professeurs ayant tous participé au questionnaire d'état des lieux des connaissances et ayant de nouveau accepté de contribuer à notre mémoire en répondant à ce questionnaire. Il n'y a pas de distinction entre professeurs de mathématiques et de physique-chimie.

Nous avons choisi, pour simplifier la lecture et l'analyse des résultats, d'arrondir au dixième les pourcentages obtenus. Au vu de la petite taille de notre échantillon et de sa valeur impaire, il arrivera parfois que la somme des pourcentages d'une question ne fasse pas 100% mais 99,9% ou 100,1%.

Le traitement des différents commentaires, pour des raisons de praticité et de cohérence, se fera dans une partie séparée, dédiée aux modifications apportées à la plaquette pour aboutir à la version finale.

2.1 Évaluation de la forme globale

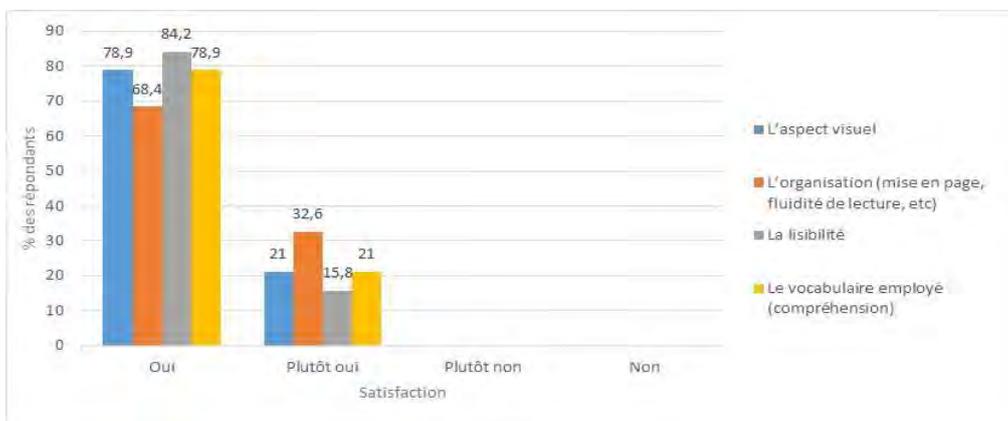


Figure 8 : Répartition des répondants selon leur satisfaction sur différents points relatifs à la forme de la plaquette d'information dans sa globalité

Aucun professeur n'a exprimé de mécontentement sur les différents points interrogés. La majorité des répondants sont pleinement satisfaits de l'aspect visuel, de la lisibilité et du vocabulaire employé avec respectivement 78,9% (N=15), 84,2% (N=16) et 78,9% (N=15) de réponses « Oui ». L'organisation convainc un peu moins avec seulement 68,4% (N=13) de réponses « Oui ».

2.2 Évaluation du contenu

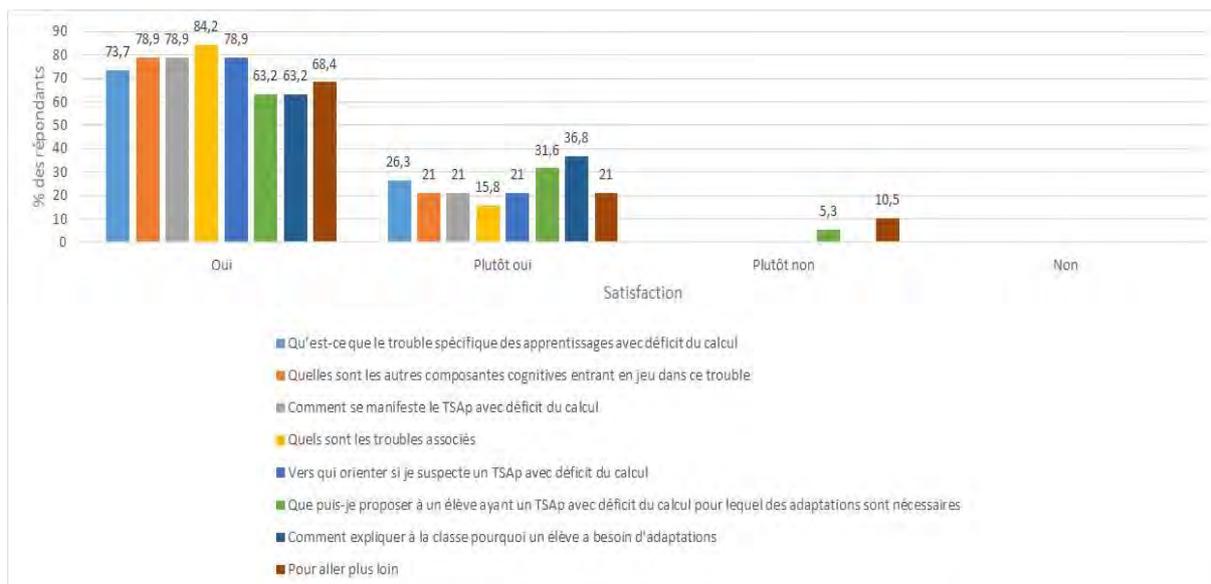


Figure 9 : Répartition des répondants selon leur satisfaction concernant la compréhensibilité et la clarté du contenu des différentes rubriques de la plaquette d'information

Seules 3 rubriques sur les 8 ne satisfont pas pleinement la majorité des professeurs en termes de compréhension et de clarté :

- « Que puis-je proposer à un élève ayant un TSAp avec déficit du calcul pour lequel des adaptations sont nécessaires », avec 63,2% de « Oui » (N=12) ;
- « Comment expliquer à la classe pourquoi un élève a besoin d'adaptations », avec également 63,2% de « Oui » (N=12) ;
- « Pour aller plus loin », avec 68,4% de « Oui » (N=13).

Nous notons qu'un professeur (5,3% des répondants) considère que le contenu de la rubrique « Que puis-je proposer à un élève ayant un TSAp avec déficit du calcul pour lequel des adaptations sont nécessaires » n'est pas assez clair et compréhensible. Deux professeurs (10,5% des répondants) portent un jugement similaire sur la rubrique « Pour aller plus loin ». Ce sont les seuls retours négatifs. La majorité des professeurs ont donc un avis positif concernant la clarté et la compréhension de l'ensemble de la plaquette.

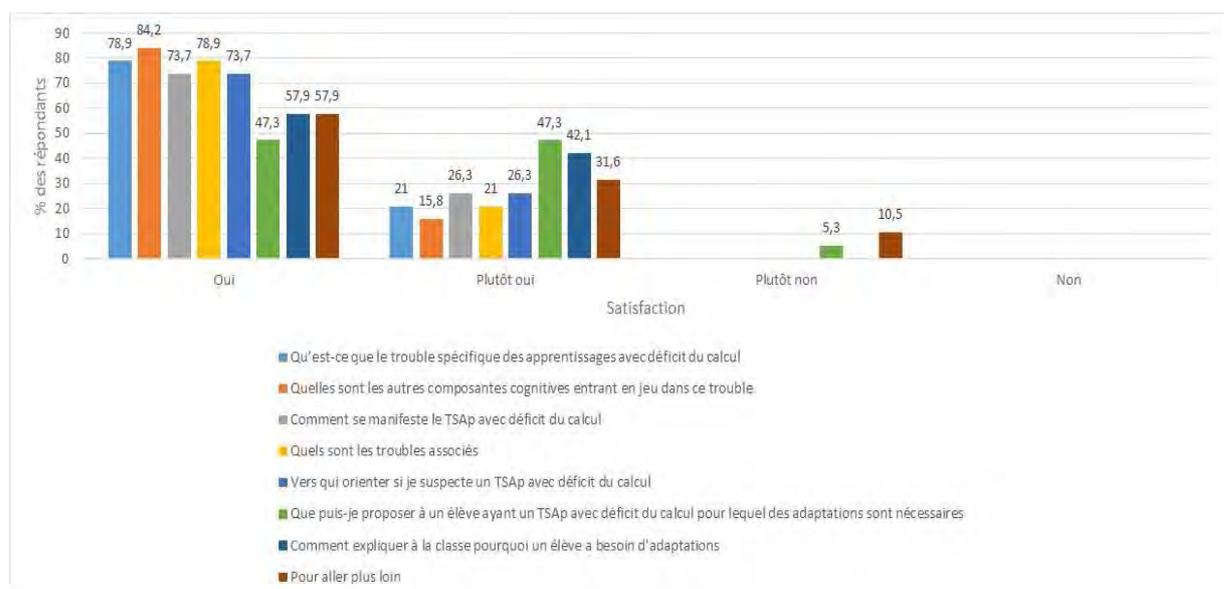


Figure 10 : Répartition des répondants selon leur satisfaction concernant la pertinence des informations des différentes rubriques de la plaquette d'information, notamment vis-à-vis de leurs attentes.

Les résultats pour le critère de pertinence de l'information sont assez semblables à ceux des critères de compréhension et de clarté du contenu.

En effet, les rubriques « Que puis-je proposer à un élève ayant un TSAp avec déficit du calcul pour lequel des adaptations sont nécessaires » et « Pour aller plus loin » sont celles dont le contenu a été jugé peu pertinent par respectivement un professeur (5,3% des répondants) et deux professeurs (10,5% des répondants).

Le contenu des rubriques est estimé comme étant totalement pertinent et correspondant entièrement à leurs attentes par la majorité des professeurs, excepté pour les rubriques « Que puis-je proposer à un élève ayant un TSAp avec déficit du calcul pour lequel des adaptations sont nécessaires », « Comment expliquer à la classe pourquoi un élève a besoin d'adaptations » et « Pour aller plus loin » avec respectivement 47,3% (N=9), 57,9% (N=11) et 57,9% (N=11) des enseignants ayant répondu « Oui ».

La majorité des professeurs ont donc un avis positif concernant la pertinence du contenu de l'ensemble de la plaquette.

2.3 Apports de la plaquette sur le plan personnel et pertinence pour la profession

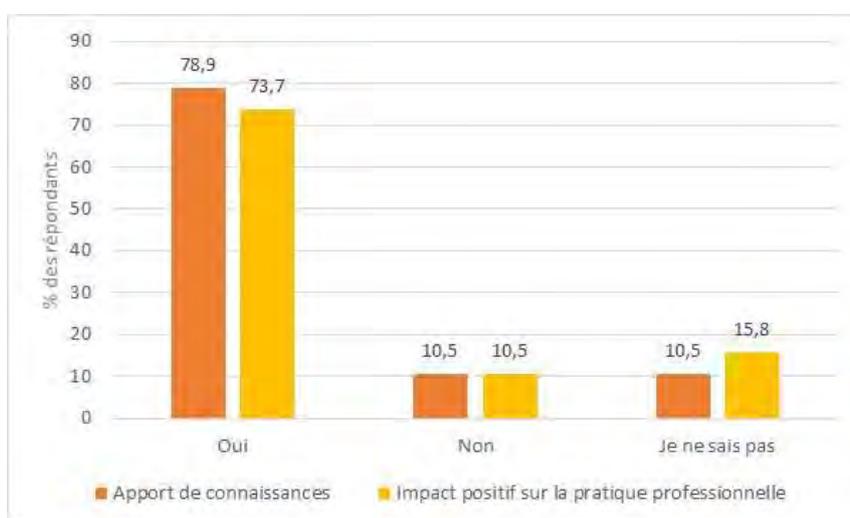


Figure 11 : Répartition des répondants en fonction de l'acquisition ou non de connaissances via la plaquette et de son impact sur la pratique professionnelle

La majorité des professeurs (78,9%, N=15) estiment que la plaquette leur a apporté de nouvelles connaissances. Ils sont également une majorité (73,7%, N=14) à penser que cette plaquette pourra avoir un impact positif sur leur pratique professionnelle. De plus, 100% des répondants (N=19) jugent que notre plaquette est adaptée aux professeurs du collège

Une grande majorité des professeurs (89,5%, (N=17), recommanderait notre plaquette à leurs collègues contre seulement un professeur (5,3%) qui ne le ferait pas et un autre (5,3%) qui ne sait pas.

Notre plaquette semble donc avoir été bien accueillie par les professeurs interrogés.

2.4 Commentaires et modifications apportées à la plaquette

Nous avons proposé des zones de commentaires à divers endroits du questionnaire pour permettre aux professeurs de nous soumettre leurs remarques et suggestions sur différents points (forme, contenu, pertinence, etc). Sur l'intégralité du questionnaire, nous avons reçu 32 commentaires.

14 d'entre eux (43,7%) sont des retours très positifs sur notre travail, certains enseignants précisant même que notre plaquette leur avait apporté de nouvelles idées pour aider leurs élèves. Au contraire, un professeur nous a dit qu'il n'avait pas eu l'impression d'apprendre grand-chose de plus avec notre plaquette.

Quelques professeurs nous ont aussi notifié quelques coquilles et erreurs de mise en page que nous avons corrigées pour la nouvelle version.

D'autres professeurs nous ont soumis leurs idées pour modifier ou enrichir la plaquette. Nous les exposerons ici et expliquerons rapidement les raisons qui nous ont poussé à les retenir ou non.

Deux professeurs nous ont suggéré d'aérer notre présentation et de limiter la répétition des listes en intégrant des dessins ou encore des cartes mentales. Cette densité du contenu était déjà un point sur lequel nous nous étions interrogée. Nous avons donc décidé d'apporter quelques modifications sur le visuel pour rendre la plaquette plus attrayante et le contenu plus digeste :

- Présenter sous forme de schémas, cartes mentales des parties « Quelles sont les autres composantes cognitives entrant en jeu dans ce trouble ? », « Quels sont les troubles associés ? » et « Vers qui orienter si je suspecte un TSAp avec déficit du calcul ? » ;
- Colorer, mettre en gras ou souligner des mots clés importants ;
- Éclaircir les exemples (couleur du texte).

Deux autres enseignants nous ont proposé de créer une fiche d'une page, de type prise en main rapide, synthétisant la plaquette et permettant de l'introduire. Nous avons décidé de ne pas retenir cette proposition car, selon nous, produire un tel document serait peu pertinent et apporterait peu d'informations, d'autant que certaines infographies de ce type existent déjà. De plus, notre plaquette est déjà en soi un document synthétique.

Nous avons également écarté la suggestion de deux enseignants qui consistait à identifier ce qui était commun aux TSAp et spécifique au TSAp avec déficit du calcul, notamment en termes d'adaptations. L'un des deux a aussi précisé que nous pourrions focaliser le contenu sur ce qui est spécifique au TSAp avec déficit du calcul. Nous avons pris la décision de ne pas apporter ces modifications à notre plaquette car nous n'en voyions pas l'intérêt : ce n'est pas parce que certaines choses sont communes à tous les TSAp qu'elles en sont moins pertinentes pour le TSAp avec déficit du calcul.

Un professeur a, quant à lui, souhaité que nous fournissions une version supplémentaire de la plaquette, raccourcie, uniquement focalisée sur les adaptations à mettre en œuvre. Nous avons choisi de ne pas donner suite à cette proposition. En effet, dans un objectif de prévention efficace, il nous

semble impossible de savoir quelles adaptations mettre en en place sans avoir connaissance du trouble, de ses manifestations. Notre plaquette n'est pas un outil de mise en œuvre.

Enfin, les dernières propositions n'ont pas été retenues car elles ne relevaient pas du contenu d'un document de prévention mais de celui d'une formation. De plus, les intégrer à notre plaquette l'aurait surchargée. Voici synthétiquement quelles sont les propositions en question :

- Davantage d'exemples, de cas concrets ;
- Davantage d'idées d'aménagements ;
- Des exemples d'exercices de mathématiques et de physique-chimie avec la façon dont ils sont perçus par les élèves ;
- Un contenu plus approfondi de manière générale.

DISCUSSION

1) Discussion des hypothèses au vu des résultats

1.1 Hypothèse 1

Rappel de l'hypothèse 1 : les professeurs de mathématiques et de physique-chimie ont peu de connaissances sur le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul.

L'existence du TSAp avec déficit du calcul est connue de quasiment tous les répondants (99%, N=144). Toutefois 88% (N=129) considèrent n'être pas du tout ou mal ou plutôt mal informés sur ce trouble et les résultats aux questions portant sur la définition du TSAp avec déficit du calcul vont dans ce sens.

En effet, lorsque nous leur demandons de le définir avec leurs propres mots, nous observons que les éléments de difficulté les plus évoqués sont le calcul (mental ou non), les nombres et les opérations par respectivement 38% (N=55), 32% (N=47) et 29% (N=42) des répondants. En spontané, aucune difficulté n'est donc citée par la majorité. De plus, 10% des professeurs disent explicitement ne pas savoir définir le trouble. Puis nous leur avons soumis des propositions en leur demandant qu'elles étaient celles pouvant s'appliquer à un élève avec un TSAp avec déficit du calcul. Quelques-unes ont été retenues par la majorité : difficultés en calcul mental (90%, N=132), difficultés pour poser des opérations (81,5%, N=119), difficultés pour résoudre des problèmes (81%, N=118), difficultés avec la numération en base 10 (75%, N=109) et difficultés pour l'écriture et la lecture de nombres (71%, N=104). L'ensemble des résultats que nous venons de mentionner montre que les professeurs ont une définition limitée du trouble et des difficultés qu'il engendre pour l'élève.

Les professeurs ont également peu conscience que le TSAp avec déficit du calcul peut avoir des répercussions sur toutes les matières scolaires puisque seules les mathématiques (99%, N=145), la physique-chimie (97%, N=141) et la technologie (72%, N=105) sont reconnues par la majorité comme étant impactées par le trouble.

Les professeurs de mathématiques et de physique-chimie ont donc une faible connaissance du TSAp avec déficit du calcul, ce qui **valide notre hypothèse 1**.

1.2 Hypothèse 2

Rappel de l'hypothèse 2 : ces professeurs ont besoin d'informations au sujet de ce trouble.

Les professeurs manquant de connaissances du TSAp avec déficit du calcul (hypothèse 1 validée), il semble logique qu'ils aient besoin d'être informés à ce sujet. Concernant les adaptations, 97,3% (N=142) sont favorables à leur mise en place, mais seulement 31,5% (N=46) estiment savoir,

plus ou moins, lesquelles choisir. De plus, les professeurs se sentent en grande majorité démunis face à un élève ayant un TSAp avec déficit du calcul (89%, N=130).

Ces constats, couplés au besoin d'informations explicitement exprimé par 97% (N=141) des enseignants, nous permettent de **valider notre hypothèse 2.**

1.3 Hypothèse 3

Rappel de l'hypothèse 3 : l'élaboration d'une plaquette d'information permettrait d'améliorer leurs connaissances.

Dans l'ensemble, le contenu des rubriques a été jugé comme pertinent et répondant aux attentes des professeurs puisque seulement un enseignant (5,3%) pour la rubrique « Que puis-je proposer à un élève ayant un TSAp avec déficit du calcul pour lequel des adaptations sont nécessaires » et deux enseignants (10,5%) pour la rubrique « Pour aller plus loin » ont exprimé un avis négatif.

Notre plaquette a permis d'apporter de nouvelles connaissances à 78,9% des professeurs (N=15), soit plus de la majorité d'entre eux. De plus, 73,4% (N=14) estiment qu'elle pourra avoir une influence positive sur leur pratique professionnelle. Notre **hypothèse 3 est donc validée.**

2) Limites et biais méthodologiques

Bien que nous ayons essayé de rester le plus rigoureux possible tout au long des différentes étapes de ce mémoire, des limites et biais méthodologiques viennent nuancer notre travail et nos résultats.

Dans notre **partie théorique**, nous avons procédé à une analyse superficielle de la documentation existante sur le TSAp avec déficit du calcul. Elle était peu rigoureuse et ne suivait pas les procédés scientifiques propres à ce type d'analyse.

Le **questionnaire d'état des lieux des connaissances** présente des limites et biais méthodologiques à plusieurs niveaux. Tout d'abord, nous aurions pu améliorer sa présentation et son **ergonomie** en facilitant le retour en arrière pour permettre la correction des précédentes comme cela nous a été suggéré. Toutefois, cela aurait impliqué un risque pour une des questions puisque les professeurs auraient pu, après avoir vu les affirmations proposées au sujet du TSAp avec déficit du calcul, revenir sur leur définition spontanée du trouble et ainsi en biaiser les résultats. Nous aurions également pu nommer les différentes grandes rubriques, comme nous l'avons fait dans la partie méthodologique, pour mieux les structurer visuellement afin de permettre aux professeurs de mieux se repérer et augmenter la fluidité de la passation.

Pour les questions facultatives, nous aurions dû nous arranger pour que seuls les professeurs ayant répondu avoir déjà eu en classe un élève avec un TSAp avec déficit du calcul puissent y avoir accès et pas uniquement proposer une note explicative. Cela nous aurait permis d'éviter de devoir supprimer manuellement les réponses d'un des enseignants n'ayant pas prêté attention à la condition nécessaire pour répondre à ces questions optionnelles (avoir déjà eu un élève avec ce trouble).

Concernant son **élaboration**, notre questionnaire comportait peut-être trop de questions au vu de la finalité de notre mémoire. En effet, nous voulions surtout que les résultats nous servent de points d'appui pour construire notre plaquette plutôt qu'à faire une analyse très pointue. Ainsi, les données de certaines questions, comme celle portant sur les niveaux scolaires d'exercice actuel ou celle portant sur les dispositifs d'aménagements mis en place (PAP, PPS, PPRE) ou encore celles sur l'âge, l'académie de formation et d'exercice, n'ont pas été pleinement exploitées. Les contraintes temporelles et de longueur liées à la production de cet écrit ont également eu un impact sur la finesse de nos analyses. Toutefois, nous pensons aussi qu'une question aurait pu être ajoutée afin de savoir si les professeurs étaient ou non en contact avec les orthophonistes prenant en soin leurs élèves souffrant d'un TSAp avec déficit du calcul. Cela nous aurait permis d'avoir un aperçu de la collaboration existant autour de ce trouble entre les professeurs du collège et les orthophonistes.

La longueur de la question 4, avec sa profusion d'affirmations, peut induire un biais méthodologique. Il est possible que certains enseignants aient été découragés par le nombre important de propositions et donc qu'ils n'aient pas eu le même degré d'implication sur toute la durée de la question ou qu'ils aient répondu rapidement pour « s'en débarrasser ».

L'analyse des réponses aux questions ouvertes, et particulièrement celle demandant aux enseignants de définir le TSAp avec déficit du calcul, a été complexe puisqu'il nous a fallu les regrouper sous différentes thématiques. Nous avons parfois eu du mal à saisir ce que les professeurs voulaient dire et à rattacher chaque réponse à au moins une thématique. Cette catégorisation du contenu est soumise à notre interprétation et notre subjectivité ce qui constitue un biais méthodologique. De plus, agir ainsi ne permet pas de refléter la complexité et les nuances des réponses mais constitue le seul moyen de pouvoir analyser ce type de données.

Sa **diffusion** s'étant faite par l'intermédiaire de l'adresse mail des établissements, nous ne savons pas combien de directions ont transmis notre questionnaire à leurs enseignants, ni combien de professeurs de mathématiques et de physique-chimie compte chacun d'entre eux, et nous ne possédons donc pas de données chiffrées relatives à la population ciblée. Nous n'avons également pas de données sur la proportion de ceux ayant fait la démarche d'y répondre par rapport à ceux l'ayant reçu. Ces informations sont pourtant nécessaires pour mener à bien une enquête. C'est pour cette raison que nous avons choisi d'augmenter de manière arbitraire le seuil de majorité à 70% pour amplifier la pertinence de nos résultats.

Les **résultats** sont à nuancer au regard de la représentativité de notre échantillon. En effet, nous ne pouvons pas considérer que notre population soit représentative de la population ciblée par notre enquête (professeurs de mathématiques et de physique-chimie de collèges de Haute-Garonne et d'Isère) puisque nous n'avons aucune information sur les effectifs totaux et que notre échantillon est

faible (146). La population de notre étude est encore moins représentative de la population à l'échelle nationale et donc non généralisable.

Les résultats à la question traitant des dispositifs d'aménagements sont biaisés, et donc difficilement interprétables, puisque parmi les propositions nous avons oublié d'ajouter « Rien ». Il est donc probable que certains des répondants ayant eu au moins un élève pour lequel aucun dispositif n'a été mis en œuvre aient, par défaut, coché la réponse « Je ne sais pas ».

Pour le **questionnaire de satisfaction**, lors de sa phase d'**élaboration**, nous ne l'avons pas pré-testé auprès d'enseignants avant sa diffusion par manque de temps. Le faire nous aurait permis de vérifier et d'asseoir sa validité et sa pertinence.

Les **résultats** sont ici aussi à nuancer puisque notre échantillon est faible (19), d'autant plus par rapport à la population que nous avons ciblée (les 146 répondants du premier questionnaire). Notre échantillon est donc non représentatif et les résultats ne sont pas généralisables à la population ciblée et à la population de référence. Comme pour le précédent questionnaire, nous avons donc décidé de pousser le seuil de majorité à 70%. Le faible taux de participation peut être dû à de nombreuses raisons. Tout d'abord, pour y répondre, il fallait au préalable lire la plaquette avec attention ce qui nécessitait un fort investissement et du temps. De plus, la diffusion du questionnaire et de la plaquette a coïncidé avec l'annonce du troisième confinement (pandémie de Covid-19) qui dû accaparer les professeurs qui devaient réorganiser leurs enseignements. Enfin, le délai octroyé pour répondre a été assez court (17 jours).

Les différentes suggestions de modification de la plaquette nous ont permis de nous rendre compte que les attentes des professeurs divergeaient de notre intention. En effet, une partie d'entre eux aurait souhaité que le contenu soit plus poussé, or notre plaquette est un document de prévention et ne peut remplir les fonctions d'une formation à part entière. Certains enseignants auraient également souhaité que la partie sur les aménagements et adaptations soit plus développée, voire qu'une version réduite de la plaquette y soit dédiée, mais notre plaquette n'est pas outil de mise en œuvre. Ceci montre que professeurs et orthophonistes ont parfois des postures différentes vis-à-vis du TSAp, ce qui peut s'expliquer par le fait que les professions s'inscrivent dans des domaines différents (domaine du soin versus domaine de l'enseignement). Cette divergence des points de vue impacte la collaboration interprofessionnelle nécessaire à la mise en place d'adaptations spécifiques pour chaque jeune concerné. Un vrai travail d'information et de formation autour de l'importance de la collaboration et de sa mise en œuvre est primordial pour les deux professions.

Concernant notre **plaquette d'information**, il aurait été intéressant en amont de sa diffusion, de la faire valider par des orthophonistes, en plus de nos encadrantes, ayant une certaine expertise dans le domaine de la cognition mathématique (formations et/ou expérience professionnelle). Cela nous aurait apporté un autre regard sur notre travail et aurait permis de consolider sa validité. Soumettre notre plaquette à quelques professeurs pour une « lecture pré-test » aurait également permis de nous assurer de la pertinence de sa forme et de son contenu.

3) Perspectives

Notre enquête a montré que les enseignants de mathématiques et de physique-chimie du collège manquaient de connaissances au sujet du TSAp avec déficit du calcul. Il pourrait être intéressant d'investiguer plus précisément quels sont les facteurs influençant cette méconnaissance : année de diplôme, académie d'obtention du diplôme, différence entre public et privé, etc. Notre échantillon étant limité, un élargissement à une population nationale pourrait confirmer nos constatations et apporter de nouvelles informations.

Le TSAp avec déficit du calcul impactant toutes les matières, il pourrait également être intéressant d'élargir la population à tous les professeurs du collège ou encore de mener une enquête auprès des professeurs de lycée ou de l'enseignement professionnel.

Une perspective envisageable à ce mémoire pourrait être de pousser plus loin la démarche de prévention entreprise avec notre plaquette en proposant par exemple une intervention sur le TSAp avec déficit du calcul en Inspé, puisque visiblement la formation initiale des professeurs est lacunaire sur ce point.

CONCLUSION

L'objectif de notre mémoire était de faire un état des lieux des connaissances des professeurs de mathématiques et de physique-chimie du collège sur le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul (dyscalculie) dans le but d'élaborer une plaquette d'information à leur intention.

Notre enquête a mis en avant une méconnaissance du trouble ainsi qu'un besoin d'informations à ce sujet, clairement exprimé par les professeurs interrogés. Ces constats ont appuyé notre volonté de créer une plaquette, dans une démarche de prévention. Une fois élaborée, elle a été éprouvée par plusieurs enseignants et les retours ont été très positifs.

Nos questionnaires et les commentaires relatifs à la plaquette ont mis en évidence un cruel manque de formation des professeurs sur la problématique du TSAp avec déficit du calcul dans un contexte de scolarisation en milieu ordinaire. Pour reprendre des chiffres de notre enquête initiale, parmi les répondants, 88,5% (N=129) considèrent que la formation initiale ne leur a apporté aucune connaissance sur le trouble et 62% (N=90) font la même constatation pour la formation continue. Or, beaucoup de professeurs sont en demande. Faire de la prévention est donc pertinent mais non suffisant pour garantir l'inclusion des élèves ayant un TSAp avec déficit du calcul.

Toujours dans une optique d'inclusion des élèves, il y a une nécessité de renforcer l'aspect essentiel de la collaboration interprofessionnelle, tant pour les professeurs que pour les orthophonistes. Les temps de formation semblent un lieu opportun pour développer cette notion de partenariat et comprendre les rôles et postures de chacun, en plus des temps d'ESS et d'équipe éducative qui permettent un lien direct autour de chaque jeune.

Laurelle Lassalle



Catherine Coppeaux



BIBLIOGRAPHIE

- Adihou, A. (2011). Enseignement-apprentissage des mathématiques et souffrance à l'école. *Les Collectifs du Cirp*, 2, 90-102. http://www.cirp.uqam.ca/documents%20pdf/collectifs/10_Adihou_A.pdf
- Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique-Service général du Pilotage du système éducatif, Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles. (2012). *Enseigner aux élèves avec troubles d'apprentissage*. Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles. http://www.enseignement.be/index.php?page=23827&do_id=7723
- Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation. (2020). *Classification statistique Internationale des Maladies et des problèmes de santé connexes (CIM-10 FR)* (BO n°2020/9 bis). https://www.atih.sante.fr/sites/default/files/public/content/3706/cim-10_2020_bo.pdf
- American Psychiatric Association. (2016). *Mini DSM-5 : Critères diagnostiques*. Elsevier Masson. <https://studylibfr.com/doc/10026928/mini-dsm-5-crit%C3%A8res-diagnostiques>
- Apedys 78 et Denariaz, L. (2012). *Guide des aménagements pour élèves DYS : primaire et secondaire*. <http://apedys78.meabilis.fr/mbFiles/documents/guide-des-amenagements-pour-eleves-dys.pdf>
- Assemblée Nationale. (2019). *Rapport fait au nom de la commission d'enquête sur l'inclusion des élèves handicapés dans l'école et l'université de la République, quatorze ans après la loi du 11 février 2005* (n°2178). https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/ceincleh/l15b2178_rapport-enquete.pdf
- Assurance Maladie. (2021). *Nomenclature Générale des Actes Professionnels (NGAP)* (p. 79-82). <https://www.ameli.fr/sites/default/files/Documents/717399/document/ngap-assurance-maladie-04022021.pdf>
- Aster, M. G. V. et 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>
- Augé, V., Etève, Y., Ninnin, L.-M. et DEPP-B2. (2019). *Note d'information n°19.32. Cedre 2007-2013-2018—Sciences en fin d'école : Des résultats stables depuis 11 ans et un niveau plus homogène*. Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse-Direction de l'Evaluation, de la Prospective

- et de la Performance. <https://www.education.gouv.fr/cedre-2007-2013-2018-sciences-en-fin-d-ecole-des-resultats-stables-depuis-11-ans-et-un-niveau-plus-8828>
- Baligand, P. (2018, 22 octobre). PAP ou PPS : Choisir le meilleur dispositif d'accompagnement pour son enfant (2/2). *Ecole et Handicap*. <https://ecole-et-handicap.fr/pap-ou-pps/>
- Barazer, L. (2018). *L'enfant de l'école maternelle à risque de dyscalculie : Eléments d'un document de prévention pour la pratique enseignante* [Mémoire d'orthophonie]. Université de Nantes.
- Bernigole, V., Bret, A., Chabanon, L., Roussel, L., Verlet, I. et DEPP-B2. (2019). *Note d'information n°19.50. PISA 2018 : Culture mathématique, culture scientifique et vie de l'élève*. Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse-Direction de l'Evaluation, de la Prospective et de la Performance. <https://www.education.gouv.fr/pisa-2018-culture-mathematique-culture-scientifique-et-vie-de-l-eleve-6209>
- Bret, A., Dos Santos, R., Ninnin, L.-M., Roussel, L. et DEPP-B2. (2019). *Note d'information n°19.33. Cedre 2007-2013-2018—Sciences en fin de collège : Des résultats en baisse*. Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse-Direction de l'Evaluation, de la Prospective et de la Performance. <https://www.education.gouv.fr/cedre-2007-2013-2018-sciences-en-fin-de-college-des-resultats-en-baisse-9986>
- Brin-Henry, F., Courrier, C., Lederle, E. et Masy, V. (2018b). Cognition mathématique. Dans *Dictionnaire d'orthophonie* (4^e éd., p. 71). OrthoEditions.
- Brin-Henry, F., Courrier, C., Lederle, E. et Masy, V. (2018b). Dyscalculie. Dans *Dictionnaire d'orthophonie* (4^e éd., p. 108-109). OrthoEditions.
- Brulon, A. (2018). *Le partenariat entre professeurs des écoles et orthophonistes : État des lieux des connaissances et des représentations des futurs professionnels* [Mémoire d'orthophonie, Université de Nantes]. <http://archive.bu.univ-nantes.fr/pollux/show.action?id=0ff921a1-b171-4509-ad20-19b84ae46c69>
- Cnesco. (2017a, mars). *Différenciation pédagogique : Comment adapter l'enseignement à la réussite de tous les élèves ? Dossier de synthèse*. http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2017/04/Differenciation_dossier_synthese.pdf
- Cnesco. (2017b, mars). *Différenciation pédagogique : Comment adapter l'enseignement à la réussite de tous les élèves ? Recommandations du jury*. http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2017/03/CCDifferenciation_recommandations.pdf

- Cragg, L., Keeble, S., Richardson, S., Roome, H. E. et Gilmore, C. (2017). Direct and indirect influences of executive functions on mathematics achievement. *Cognition*, 162, 12-26.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2017.01.014>
- De Visscher, A., Szmalec, A., Van Der Linden, L. et Noël, M.-P. (2015). Serial-order learning impairment and hypersensitivity-to-interference in dyscalculia. *Cognition*, 144, 38-48.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2015.07.007>
- Enfant Différent. (2021). *Le Projet Personnalisé de Scolarisation (PPS)*. <https://www.enfant-different.org/scolarite/le-projet-personnalise-de-scolarisation-pps>
- Fagnant, A., Demonty, I., Dierendonck, C., Dupont, V. et Marcoux, G. (2014). Résolution de tâches complexes, évaluation « en phases » et compétence mathématique. Dans C. Dierendonck, E. Loarer et B. Rey (dir.), *L'évaluation des compétences en milieu scolaire et en milieu professionnel* (1^{re} éd., p. 179-189). De Boeck Supérieur.
- Fédération anapedys. (2021, 27 mars). *Video-conférence ANAPEDYS Mars 2021 intervention du docteur Alain Pouhet* [vidéo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=WtxfuyL-7T0>
- Fondation Centre suisse de pédagogie spécialisée. (2020). *Dyscalculie (trouble spécifique d'apprentissage en mathématiques) à l'école régulière : Informations à l'intention des enseignants sur le trouble, les mesures de différenciation pédagogique et la compensation des désavantages. Version longue*. <https://www.jura.ch/DFCS/SEN/Ecole-jurassienne/Pedagogie-specialisee.html>
- Fresnau, M. (2019). *L'enfant de maternelle à risque de dyscalculie : Élaboration d'un document de prévention à destination des enseignants* [Mémoire d'orthophonie]. Université de Nantes.
- Friso-van den Bos, I., van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H. et van Luit, J. E. H. (2013). Working memory and mathematics in primary school children: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 10, 29-44. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.05.003>
- Gisonna, A. et Gras-Crapart, E. (2014). *Partenariat entre les orthophonistes et les enseignants du secondaire : Vers un aménagement pédagogique réussi* [Mémoire d'orthophonie, Université de Lorraine]. <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01842446/document>
- Grand, C. (2012). *Un projet pour prendre en charge les troubles des apprentissages*. Delagrave.

- Haute Autorité de Santé. (2008). *Recommandations. Élaborer une brochure d'information pour les patients ou les usagers*. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2008-07/elaboration_document_dinformation_des_patients_-_recommandations.pdf
- Haute Autorité de Santé. (2017a, décembre). *Comment améliorer le parcours de santé d'un enfant avec troubles spécifiques du langage et des apprentissages. Synthèse du guide parcours de santé*. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-01/synthese_troubles_dys_v4.pdf
- Haute Autorité de Santé. (2017b). *Parcours de santé d'un enfant avec troubles spécifiques du langage et des apprentissages. Rôle de l'enseignant*. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-01/role_enseignant_vf.pdf
- Hélayel, J. et Causse-Mergui, I. (2018). *100 idées + pour aider les élèves « dyscalculiques » et tous ceux pour qui les maths sont une souffrance*. Tom Pousse.
- INSERM. (2007). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie : Bilan des données scientifiques* (p. 291-342). Les Editions Inserm. <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/074000190.pdf>
- Jayanthi, M., Gersten, R. et Baker, S. (2008). *Mathematics Instruction for Students with Learning Disabilities or Difficulity Learning Mathematics: A Guide for Teachers*. RMC Research Corporation, Center on Instruction. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED521882.pdf>
- Kervarrec, A. (2017, mars). Appropriations Mathématiques - Appropriation de soi. *Rééducation Orthophonique*, 269, 219-229.
- Lafay, A., St-Pierre, M.-C. et Macoir, J. (2017, mars). Déficits cognitifs numériques impliqués dans la dyscalculie développementale. *Rééducation Orthophonique*, 269, 79-96.
- Lafortune, L. et Fennema, É. (2002). Situation des filles à l'égard des mathématiques : Anxiété exprimée et stratégies utilisées. *Recherches féministes*, 15(1), 7-24. <https://doi.org/10.7202/000768ar>
- Landais, C. (2016). *Création d'une brochure d'information et de prévention sur le trouble spécifique des apprentissages en mathématiques à destination des professeurs des écoles* [Mémoire d'orthophonie, Université de Bordeaux]. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01768908/document>
- Landerl, K. et Moll, K. (2010). Comorbidity of learning disorders: Prevalence and familial transmission. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(3), 287-294. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2009.02164.x>

- Le Roux, C. (2018). *Les troubles du raisonnement logique : Création et évaluation d'un outil de prévention* [Mémoire d'orthophonie]. Université de Tours.
- Lemire Auclair, E. (2005). Dyscalculie : Quand les nombres se confondent. *Pédagogie collégiale*, 19(1), 27-33.
- Loterie, L. (2018). *Le partenariat entre les enseignants de collège et les orthophonistes intervenant auprès de l'adolescent porteur d'un trouble de la cognition mathématique* [Mémoire d'orthophonie]. Université de Franche-Comté.
- Mazeau, M. (2017, juin). Du « logico-mathématique » aux dyscalculies. *Rééducation Orthophonique*, 270, 13-36.
- Mazeau, M. (s.d.). *Les troubles spécifiques du langage et des apprentissages* [entretien]. Réseau Canopée. <https://www.reseau-canope.fr/cap-ecole-inclusive/sinformer/les-troubles-specifiques-du-langage-et-des-apprentissages.html>
- Ménissier, A. (2017a, mars). A propos de la cognition mathématique. *Rééducation Orthophonique*, 269, 5-11.
- Ménissier, A. (2017b). La cognition mathématique : Un élargissement conceptuel. *Ortho Magazine*, n°130, 12-15.
- Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse et Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. (2019). *Référentiel de formation- Master MEEF- Professeur des lycées et collèges*.
https://media.devenirenseignant.gouv.fr/file/Mediatheque/85/1/prof_colleges_lycees-Annexe_referentiel_formation_-_MEEF_post_CT_1151851.pdf
- Ministère de l'Education Nationale. (2013). *Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation* (BO n°30).
<https://www.education.gouv.fr/bo/13/Hebdo30/MENE1315928A.htm>
- Ministère de l'Education Nationale-DGESCO. (2012). *Scolariser les enfants présentant des troubles des apprentissages (TSA)*.
https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Handicap/46/6/TSA_EDUSCOL_225466.pdf
- Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. (2014). *Répondre aux besoins éducatifs particuliers des élèves : Quel plan pour qui ?*

http://cache.media.education.gouv.fr/file/12_Decembre/37/3/DP-Ecole-inclusive-livret-repondre-aux-besoins_373373.pdf

Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports - Direction générale de l'enseignement scolaire. (s.d.). *Continuité pédagogique pour les élèves à besoins éducatifs particuliers*. éducol. <https://eduscol.education.fr/2019/continuite-pedagogique-pour-les-eleves-besoins-educatifs-particuliers>

Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports. (2020a). *Le diplôme national du brevet*. <https://www.education.gouv.fr/le-diplome-national-du-brevet-10613>

Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports. (2020b). *Le socle commun de connaissances, de compétences et de culture*. <https://www.education.gouv.fr/le-socle-commun-de-connaissances-de-competences-et-de-culture-12512>

Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports. (2020c). *Les programmes du collège*. Ministère de l'Éducation Nationale de la Jeunesse et des Sports. <https://www.education.gouv.fr/les-programmes-du-college-3203>

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. (2013a, septembre). *Certificat de capacité d'orthophoniste-Référentiel d'activités* (BO n°32). https://federation-des-orthophonistes-de-france.fr/wp-content/uploads/referentiel-activites-orthophoniste_267385.pdf

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. (2013b, septembre). *Certificat de capacité d'orthophoniste-Référentiel de compétences* (BO n°32). https://federation-des-orthophonistes-de-france.fr/wp-content/uploads/referentiel-competences-orthophoniste_267387.pdf

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. (2013c, septembre). *Référentiel de formation du certificat de capacité d'orthophoniste* (BO n°32). https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/32/38/9/referentiel-formation-orthophoniste_267389.pdf

Molko, N., Wilson, A. et Dehaene, S. (2005). La dyscalculie développementale, un trouble primaire de la perception des nombres. *Revue française de pédagogie*, 152, 41-47.

Ninnin, L.-M., Pastor, J.-M. et DEPP-B2. (2020). *Note d'information n°20.33. Cedre 2008-2014-2019 Mathématiques en fin d'école : Des résultats en baisse*. Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et des Sports-Direction de l'Évaluation, de la Prospective et de la Performance.

- <https://www.education.gouv.fr/cedre-2008-2014-2019-mathematiques-en-fin-d-ecole-des-resultats-en-baisse-306336>
- Ninnin, L.-M., Salles, F. et DEPP-B2. (2020). *Note d'information n°20.34. Cedre 2008-2014-2019 Mathématiques en fin de collège : Des résultats en baisse*. Ministère de l'Education Nationale, de la Jeunesse et des Sports-Direction de l'Evaluation, de la Prospective et de la Performance. <https://www.education.gouv.fr/cedre-2008-2014-2019-mathematiques-en-fin-de-college-des-resultats-en-baisse-306338>
- Noël, M.-P. et Karagiannakis, G. (2020). *Dyscalculie et difficultés d'apprentissage en mathématiques*. De Boeck Supérieur.
- Noël, M.-P., Rousselle, L. et De Visscher, A. (2016). Both specific and general cognitive factors account for dyscalculia. *CURSIV*, n°18, 35-51.
- Onisep. (2019). *GEVA-Sco : Un outil pour l'évaluation des besoins de l'élève en situation de handicap*. Onisep. <https://www.onisep.fr/Formation-et-handicap/Les-parcours-de-scolarite/Projets-de-scolarisation/GEVA-Sco-un-outil-pour-l-evaluation-des-besoins-de-l-eleve-en-situation-de-handicap>
- Onisep. (2018a). *Liste des établissements Haute-Garonne*. <http://geolocalisation.onisep.fr/liste-etablisements-31.html>
- Onisep. (2018b). *Liste des établissements Isère*. <http://geolocalisation.onisep.fr/liste-etablisements-38.html>
- Organisation Mondiale de la Santé. (2020). *ICD-11-Mortality and Morbidity Statistics*. <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http://id.who.int/icd/entity/771231188>
- Pereira Leconte, C., Weiller, A., Lahaye, S. et Gallet, C. (2019). *Les troubles spécifiques du langage et des apprentissages* [émission]. Réseau Canopée. <https://www.reseau-canope.fr/cap-ecole-inclusive/sinformer/les-troubles-specifiques-du-langage-et-des-apprentissages.html>
- Peteers, F. (2018). *Un trouble à l'interface entre différents champs disciplinaires (handicap, santé et formation) : La dyscalculie - Une approche didactique* [Thèse de doctorat en Mathématiques appliquées et sciences sociales, Université de Reims]. <http://www.theses.fr/2018REIML005>
- Picard, M. (2010). *Dyspraxie développementale : Étude du développement du raisonnement logique entre 6 et 12 ans* [Mémoire d'orthophonie, Université de Bordeaux]. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01302588/document>

- Pouhet, A. (2011). Le problème des cooccurrences des DYS.... *Motricité Cérébrale : Réadaptation, Neurologie Du Développement*, 32(1), 16-20. <https://doi.org/10.1016/j.motcer.2011.01.004>
- Rey, B. (2014). Compétence et évaluation en milieu scolaire : Une relation complexe. Dans C. Dierendonck, E. Loarer et B. Rey (dir.), *L'évaluation des compétences en milieu scolaire et en milieu professionnel* (1^{re} éd., p. 25-34). De Boeck Supérieur.
- Roux, M.-O. (2020). Pour un usage raisonné du terme « dyscalculie ». *Enfances & Psy*, N° 86(2), 142-151. <https://doi-org-s.docadis.univ-tlse3.fr/10.3917/ep.086.0142>
- Ruel, J., Allaire, C., Moreau, A., Kassi, B., Brumagne, A., Delamplé, A., Grisard, C. et Pinto da Silva, F. (2018). *Communiquer pour tous. Guide pour une information accessible*. Santé publique France. <https://www.santepubliquefrance.fr/docs/communiquer-pour-tous-guide-pour-une-information-accessible>
- Samier, R. et Jacques, S. (2016). *Pédagogie et Neuropsychologie : Quelles stratégies pour les enseignants ?* <http://apeda-france.com/spip.php?article120>
- Schwartz, F. et Prado, J. (2018). La dyscalculie développementale : Bases cérébrales et cognitives. *Actes du séminaire de didactique des mathématiques de l'ARDM*, 232-250.
- Shalev, R. S., Auerbach, J., Manor, O. et Gross-Tsur, V. (2000). Developmental dyscalculia: Prevalence and prognosis. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 9(S2), 58-64. <https://doi.org/10.1007/s007870070009>
- Shalev, Ruth S., Manor, O. et Gross-Tsur, V. (2005). Developmental dyscalculia: A prospective six-year follow-up. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(2), 121-125. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2005.tb01100.x>
- Thevenot, C. (2017, mars). La dyscalculie développementale vue comme un déficit d'automatisation des procédures de comptage. *Rééducation Orthophonique*, 269, 113-123.
- Urcun, J.-M. et Ducros, A. (2009, janvier). *Les acteurs du repérage et du dépistage à l'école*. Troubles du langage, troubles des apprentissages, Paris. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/langes_actes_dgs.pdf
- Vaivre-Douret, L. (2007). Troubles d'apprentissage non verbal : Les dyspraxies développementales. *Archives de Pédiatrie*, 14(11), 1341-1349. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2007.06.034>
- Viau, R. (1995). L'état de la recherche sur l'anxiété en contexte scolaire. *Cahiers de la recherche en éducation*, 2(2), 375-398. <https://doi.org/10.7202/1018209ar>

Vilatte, J.-C. (2007). Méthodologie de l'enquête par questionnaire.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56203038/Methodologie-enquete-questionnaire.pdf?1522499368=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DFormation_Evaluation_1er_2_fevrier_2007.pdf&Expires=1620766622&Signature=aqaT4dTQUjGACsIXYdwTBpYEmZWw4aEvBN0HEzj2Z18eMMaf98uHuzJ~hfqVMlpxaCMNx1D4VOpmNN0~0t8ZVDvrbI0LFWRbrU0~ud6DCIIIvXJpUmmTkZpKNbjDjNqOK~OEdMcfEW7vx8Uj2VeL1NRSDeM4d~BAVcPHSQm9WThy-N6U4Qqz5eXXzgSXWnt5n6o9MVfNZ8EgIpL4g-iiogocdg-8Sh5v3LfZLCPaDanUjFYhiFJQv04I4aO4zM1Yzof~JON2zDrIXBTLXlbcfctDnqn9-Y88jcbAdm7CNYmhJ5SVWNxM3gFKSYQTuOvdIrrnIG1ITe6egeLyKN3k3Q__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Vilette, B., Danet, M., & Dione, A. (2017, mars). L'anxiété mathématique à l'école primaire et sa relation avec les performances scolaires. *Rééducation Orthophonique*, 269, 197-216.

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

TABLE DES ANNEXES

<u>Annexe 1</u> : Questionnaire d'état des lieux des connaissances	66
<u>Annexe 2</u> : Mail accompagnant le questionnaire d'état des lieux des connaissances	77
<u>Annexe 3</u> : Plaquette d'information version 1	78
<u>Annexe 4</u> : Questionnaire de satisfaction	88
<u>Annexe 5</u> : Présentation des résultats au questionnaire d'état des lieux des connaissances	92
<u>Annexe 6</u> : Présentation des résultats au questionnaire de satisfaction	100
<u>Annexe 7</u> : Plaquette d'information version 2 (définitive)	103

Annexe 1 : Questionnaire d'état des lieux des connaissances

Etat des lieux des connaissances du Trouble Spécifique des Apprentissages avec déficit du calcul

Merci de prendre le temps de répondre à ce questionnaire !

Toutes les données recueillies seront anonymes, exceptée votre adresse mail (plus de précisions à la fin du questionnaire). Elles seront toutes supprimées à la fin de mon mémoire.

*Obligatoire

1. Avez-vous déjà entendu parler du trouble des apprentissages avec déficit du calcul ou du trouble spécifique des apprentissages en mathématiques ou de la dyscalculie? *

Une seule réponse possible.

Oui

Non

NOTE

Pour la suite de ce questionnaire nous utiliserons la dénomination "TSAp avec déficit du calcul" qui regroupera toutes les appellations vues dans cette question.

2. Concernant le TSAp avec déficit du calcul vous diriez que vous êtes : *

Une seule réponse possible.

Très bien informé

Bien informé

Plutôt bien informé

Plutôt mal informé

Mal informé

Pas du tout informé

3. Comment définiriez-vous en quelques mots ce qu'est un TSAp avec déficit du calcul ? (200 caractères maximum, espaces compris) *

4. Selon vous quelles sont les affirmations pouvant être vraies au sujet d'un élève présentant un TSAp avec déficit du calcul ? (Plusieurs réponses possibles) *

Plusieurs réponses possibles.

- Il a des difficultés en compréhension
- Il a des difficultés en lecture
- Il a des difficultés en orthographe
- Il a des difficultés à se repérer dans l'espace et le temps
- Il a des difficultés comportementales (sur le temps scolaire et périscolaire)
- Il a une vitesse de travail diminuée (élève qualifié de lent)
- Il peut guérir de son trouble
- Il a des difficultés dans l'abstraction
- Il a des difficultés à résoudre des problèmes
- Il a des difficultés de mémorisation
- Il a des difficultés pour écrire et lire les nombres
- Il a des difficultés avec la numération en base 10
- Il a des difficultés en géométrie
- Il a des difficultés en calcul mental
- Il a des difficultés pour réaliser des schémas
- Il a des difficultés pour poser des opérations
- Il éprouve de l'anxiété pour les cours
- Il a des difficultés à suivre des procédures et des instructions
- Il a des capacités intellectuelles diminuées
- Il est en général issu d'un milieu socio-culturel défavorisé
- Il est en général scolarisé dans une classe spécialisée

5. Selon vous quelles sont les matières scolaires pouvant être impactées par un TSAP avec déficit du calcul ? (Plusieurs réponses possibles) *

Plusieurs réponses possibles.

- Français
- Mathématiques
- Physique-Chimie
- Langues vivantes
- SVT
- Technologie
- Education musicale
- Arts Plastiques
- EPS
- Histoire-Géographie
- Enseignement Moral et Civique

6. Au cours de vos années d'enseignement, avez-vous déjà eu dans vos classes des élèves présentant un TSAP avec déficit du calcul (ou que vous suspectiez) ? *

Une seule réponse possible.

- Non
- Oui, un ou deux élèves
- Oui, entre 3 et 8 élèves
- Oui, plus de 8 élèves

NOTE

Merci de répondre aux questions suivantes si vous avez coché Oui à la question précédente. Sinon merci de cliquer sur suivant en bas de page.

7. Si oui, qui vous en a averti en premier ? (Si vous avez eu plusieurs élèves et que le type de personne qui vous en a averti était différent, vous pouvez cocher plusieurs réponses mais dans tous les cas cela doit rester la PREMIERE personne a vous en avoir averti)

Plusieurs réponses possibles.

- L'élève concerné
- Les parents de l'élève
- Un autre professeur
- L'infirmière scolaire ou le médecin scolaire ou le psychologue scolaire
- L'orthophoniste qui suivait l'élève
- Personne, vous supposiez que votre élève a ce trouble

8. Avait-il/ Avaient-ils un suivi orthophonique ?

Une seule réponse possible.

- Oui, tous
- Oui, certains
- Non, aucun
- Je ne sais pas

9. Cet élève avait-il/ Ces élèves avaient-ils : (Vous avez la possibilité de choisir plusieurs réponses si ces élèves n'ont pas tous eu le même type d'accompagnement)

Plusieurs réponses possibles

- Un PAP - Plan d'Accompagnement Personnalisé
- Un PPS - Projet Personnalisé de Scolarisation (incluant un GEVA-Sco)
- Un PPRE - Programme Personnalisé de Réussite Educative
- Je ne sais pas

10. Pour un élève présentant un TSAP avec déficit du calcul, qu'adaptez-vous ou qu'adapteriez-vous ? (Plusieurs réponses possibles) *

Plusieurs réponses possibles:

- Les cours
- Les exercices
- Les examens
- Rien

11. Concernant ces adaptations, vous modifiez ou vous modifieriez : (plusieurs réponses possibles) *

Plusieurs réponses possibles:

- La quantité donnée
- Le temps accordé
- La difficulté
- La présentation
- Le support
- L'aide d'une tierce personne
- L'utilisation d'outils (par exemple un ordinateur ou une autre aide matérielle)
- La simplification de la consigne dans le vocabulaire et/ou la forme syntaxique

Autre : _____

12. Concernant ces adaptations toujours, diriez-vous que vous savez lesquelles proposer : *

Une seule réponse possible.

- Oui toujours
- Oui la plupart du temps
- Non la plupart du temps
- Non jamais

13. Au sujet du TSAp avec déficit du calcul, avez-vous acquis des connaissances : *

Une seule réponse possible par ligne.

	Non	Oui un peu	Oui moyennement	Oui beaucoup
Durant votre formation initiale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Durant votre formation continue	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Hors formations professionnelles, si vous deviez vous informer au sujet du TSAp avec déficit du calcul ou si vous vous êtes déjà informé à ce sujet, par quel moyen ? (Plusieurs réponses possibles) *

Plusieurs réponses possibles.

- L'élève concerné
- Les parents de l'élève
- L'orthophoniste
- D'autres professeurs
- L'infirmière scolaire ou le médecin scolaire ou le psychologue scolaire
- Des brochures
- Des sites internet
- Des membres de votre entourage personnel

15. De manière générale, face à un élève présentant un TSAp avec déficit du calcul vous sentez-vous désarmé ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
- Plutôt oui
- Plutôt non
- Non

16. Aimeriez-vous être plus informé au sujet du TSAp avec déficit du calcul ? *

Une seule réponse possible.

Oui

Non

NOTE

Comme évoqué dans le mail, cette enquête a notamment pour but de contribuer à l'élaboration d'un document d'information sur le TSAp avec déficit du calcul à destination des professeurs du collège.

Pour des raisons d'accessibilité et de faisabilité en terme logistique et temporel, j'ai choisi de présenter ce document sous la forme d'une plaquette numérique.

17. Qu'aimeriez-vous retrouver sur cette plaquette ? (Plusieurs réponses possibles)

Plusieurs réponses possibles.

Les difficultés sur le plan scolaire, répercussions sur le travail scolaire

Des idées d'aménagements, d'adaptations possibles

Des liens vers des ressources utiles

Une définition du trouble

Vers qui orienter le jeune et sa famille s'il n'y a aucun diagnostic

Autre : _____

18. Etes-vous : *

Plusieurs réponses possibles.

Professeur de Mathématiques

Professeur de Physique-Chimie

19. Depuis combien de temps enseignez-vous en collège ? *

Une seule réponse possible.

- Moins de 5 ans
- Entre 5 et 10 ans
- Entre 11 et 20 ans
- Plus de 21 ans

20. Dans quelle académie avez-vous obtenu votre diplôme ? *

Une seule réponse possible.

- Aix-Marseille
- Amiens
- Besançon
- Bordeaux
- Caen
- Clermont-Ferrand
- Corse
- Créteil
- Dijon
- Grenoble
- Guadeloupe
- Guyane
- Lille
- Limoges
- Lyon
- Martinique
- Montpellier
- Nancy-Metz
- Nantes
- Nice
- Orléans-Tours
- Paris
- Poitiers
- Reims
- Rennes
- La Réunion
- Rouen
- Strasbourg
- Toulouse
- Versailles

21. Dans quelle académie exercez-vous actuellement ? *

Une seule réponse possible.

- Aix-Marseille
- Amiens
- Besançon
- Bordeaux
- Caen
- Clermont-Ferrand
- Corse
- Créteil
- Dijon
- Grenoble
- Guadeloupe
- Guyane
- Lille
- Limoges
- Lyon
- Martinique
- Montpellier
- Nancy-Metz
- Nantes
- Nice
- Orléans-Tours
- Paris
- Poitiers
- Reims
- Rennes
- La Réunion
- Rouen
- Strasbourg
- Toulouse
- Versailles

22. Auprès de quel niveau exercez-vous cette année ? *

Plusieurs réponses possibles.

6e

5e

4e

3e

23. Avez-vous des remarques particulières ?

Adresse
mail

Dans la continuité de cette enquête, j'ai l'intention d'envoyer la plaquette d'information avec un questionnaire de satisfaction afin d'obtenir votre avis et par la suite d'effectuer les modifications qui s'avèreront nécessaires d'après vos retours. La version finale de la plaquette vous sera envoyée.

Pour cela j'aurais besoin que vous me laissiez votre adresse mail (qui sera supprimée une fois la version finale de la plaquette envoyée). Merci beaucoup de m'avoir accordé un peu de votre temps !

24. Votre mail :

Ce contenu n'est ni rédigé, ni contrôlé par Google.

Google Forms

Annexe 2 : Mail accompagnant le questionnaire d'état des lieux des connaissances

Bonjour,

Je m'appelle Helena Jeannel et je suis étudiante en 5^e année au Centre de Formation Universitaire en Orthophonie de Toulouse.

En vue de l'obtention de mon diplôme, je réalise un Mémoire qui vise à faire un état des lieux des connaissances du trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul (auparavant appelée dyscalculie) auprès de professeurs du collège dans les matières suivantes : mathématiques et physique-chimie. Le but de ce travail est d'élaborer une plaquette d'information sur cette thématique qui sera destinée à ces professeurs et qui leur sera bien entendu transmise.

Pour pouvoir réaliser cet état des lieux, j'aurais besoin que ces professeurs répondent à un questionnaire en ligne que je me permets de vous faire parvenir via ce lien : <https://forms.gle/f5P6GTtBNTT1ricb6>

Il sera possible de le remplir jusqu'au 17 janvier. Le temps de passation est estimé à une quinzaine de minutes.

Attention, je vous précise que je n'aurais besoin que des professeurs des disciplines concernées (mathématiques, et physique-chimie), et uniquement eux, pour des raisons de faisabilité du projet dans le temps qui m'est imparti. Bien entendu, il serait intéressant dans un projet ultérieur d'élargir la population du questionnaire.

Ainsi, je vous serais extrêmement reconnaissante de bien vouloir transmettre ce mail à vos professeurs de mathématiques et de physique-chimie.

Je remercie également infiniment les professeurs qui prendront le temps de répondre, votre contribution est essentielle à mon Mémoire.

Je reste disponible pour tout complément d'information à l'adresse mail suivante : helenajeannel@gmail.com

En vous remerciant par avance, veuillez agréer, Mesdames, Messieurs, l'expression de mes salutations distinguées.

Helena Jeannel

Trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul

Plaquette d'information pour les professeurs du collège



Conçue dans le cadre d'un mémoire d'orthophonie, cette plaquette est destinée dans un premier temps aux professeurs de mathématiques et physique-chimie de collège, mais peut être utile aux autres professeurs de collège et de lycée.

Qu'est-ce que le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul ? (TSAp avec déficit du calcul)

Le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul, selon le DSM-5*, est défini par des difficultés à maîtriser le **sens des nombres**, les **données chiffrées** ou le **calcul** et/ou des difficultés avec le **raisonnement mathématique**. Ces difficultés doivent remplir les critères suivants :

- durer depuis plus de 6 mois malgré des interventions spécifiques
- avoir des répercussions sur les performances scolaires, qui sont en-dessous du niveau attendu, et les activités du quotidien
- débuter durant la scolarité. Toutefois elles peuvent se manifester tardivement chez certains enfants qui peuvent compenser leurs difficultés jusqu'à ce que les demandes scolaires dépassent leurs capacités.
- les difficultés ne peuvent être expliquées par une déficience intellectuelle, un trouble visuel ou auditif, un trouble neurologique, un trouble mental, des problèmes psychosociaux, une pédagogie inadaptée ou un manque de maîtrise de la langue.

A noter : un manque de maîtrise de la langue ou encore des problèmes psychosociaux vont tout de même être des facteurs aggravants.

Sur le terrain, les terminologies « **dyscalculie** » et « **trouble logico-mathématique** » **sont encore les plus utilisées**. La terminologie TSAp avec déficit du calcul est la seule norme internationale existante prenant en compte les différentes composantes de la cognition mathématique.

**DSM-5 : Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux de l'Association Américaine de Psychiatrie (APA), rédigé par des centaines d'experts internationaux dans différents domaines de la santé.*

Quelles sont les autres composantes cognitives entrant en jeu dans ce trouble?

Une difficulté (**lenteur, impulsivité, organisation...**) de traitement de l'information et d'exécution est généralement constatée et des atteintes au niveau de processus cognitifs généraux sont très souvent présentes :

- **Mémoire de travail** : difficultés à garder les informations venant d'être lues/vues/entendues en mémoire et à les manipuler.
- **Mémoire à court et long terme** : difficultés à stocker et récupérer des faits arithmétiques (ex : tables de multiplication) ou des procédures.
- **Visuo-spatial** : difficultés en géométrie, à poser des opérations en colonne et gérer les retenues, lire et écrire des nombres, etc

Comment se manifeste le TSaP avec déficit du calcul?

Les données chiffrées et les concepts mathématiques étant omniprésents, **le quotidien et TOUTES les matières peuvent être impactés**. Un élève atteint de TSaP avec déficit du calcul peut avoir des difficultés dans de nombreux domaines dont voici quelques exemples :

Numération

- Dénombrer, compter des objets.
- Comprendre le sens des nombres, la numération en base 10 et prendre en compte la valeur positionnelle des chiffres dans un nombre.
- Lire et écrire des nombres.

A noter : les nombres rationnels (fractions, nombres décimaux et pourcentages) ont une place importante dans les apprentissages du collège. La complexification des règles de numération et des procédures opératoires rendent leur compréhension et leur manipulation souvent difficiles, d'autant que la numération et les calculs avec des nombres naturels ne sont souvent pas maîtrisés chez ces élèves là.

Opérations

- Comprendre le sens des opérations.
 - différencier multiplication et division (impact sur le choix de l'opération adaptée à la situation).
- Comprendre, utiliser et automatiser les procédures de calcul.
 - procédures immatures (comptage sur les doigts)
 - se « perd » dans les calculs et change de méthode en cours de route
- Avoir une pensée mobile et réversible, parcourir le chemin en sens inverse en quelque sorte.
 - comprendre que $a+b=c$ / $b+a=c$ / $c-a=b$ / $c-b=a$ représente une même situation
 - trouver une inconnue dans une opération

Espace-Temps

- Comprendre, se repérer et manipuler le temps et l'espace.
 - différencier événement et durée
 - définir l'heure à laquelle partir pour être à l'heure à un rendez-vous, un cours (nécessite de « remonter le temps »)
 - lire l'heure
 - lire une carte

Logique et Raisonnement

- Comprendre et résoudre des problèmes.
 - identifier les données utiles et inutiles
 - se faire une représentation de la situation
- Comprendre et appliquer des concepts plus ou moins abstraits et leurs relations.
 - propriétés géométriques
 - notions de vitesse, de distance et de durée
 - notions de mesure (effectuer des conversions, etc)
 - repérer et comprendre le lien de cause à effet
 - raisonnement hypothético-déductif
- Comprendre et maîtriser la notion de conservation de poids, de volume, de matière, dissocier masse/volume.
- Comprendre et maîtriser la notion de sériation (rangement par ordre croissant ou décroissant).
 - placer des nombres sur un axe
 - ranger chronologiquement des événements

- Comprendre et maîtriser les notions de classes et d'inclusion d'une classe dans une autre .
 - **Géométrie** : figures géométriques
 - **Arithmétique** : multiples
 - **Grammaire** : classes grammaticales (natures et fonctions)
 - **Histoire** : évènements inclus dans d'autres (batailles dans une guerre)
 - **SVT** : classification des êtres vivants

- Comprendre et analyser des données chiffrées, des tableaux, des graphiques.

A noter : certains élèves peuvent donner l'illusion d'avoir compris certains concepts parce qu'ils arrivent à appliquer des procédures (de calcul par exemple) sans pour autant y mettre du sens et maîtriser le concept de base.

Vocabulaire mathématique

Dans le langage courant, et donc dans toutes les matières, de nombreux mots font référence à des notions mathématiques et logiques.

- **Comparaison** : plus que, moins que, autant, fois plus, etc
- **Opérations** : la moitié, augmenter, diminuer, baisser, etc
- **Temporalité** : avant, après, premier, dernier, etc
- **Classification** : parmi, dont, sauf, aucun, quelques, etc.
- **Nombre** : combien, beaucoup, peu, trois par trois, etc

Comprendre le sens de ce vocabulaire et l'employer de manière adéquate peut s'avérer complexe d'autant que certaines termes, comme « doubler » n'ont **pas toujours le même sens en mathématiques** (multiplier par 2) **que dans le langage quotidien** (doubler une voiture).

Manifestations comportementales

Pour ces élèves, toutes les difficultés et les échecs qu'ils ont pu rencontrer peuvent contribuer à générer certaines manifestations comportementales et émotionnelles :

- démotivation, passivité
- difficultés de concentration, d'attention
- anxiété, anxiété de performance
- mauvaise estime de soi, dévalorisation
- difficultés dans les relations à l'autre, relations conflictuelles

Ce sont des paramètres très importants à prendre en compte car ils **affectent les capacités cognitives** et représentent un **frein aux apprentissages**.

Quels sont les troubles associés ?

Le TSAp avec déficit du calcul isolé existe mais en faible proportion, il est donc **fréquent que d'autres troubles y soient associés**. De manière générale, selon les études, ce trouble affecterait entre 3,6 % et 7,7 % de la population totale sans prédominance chez les filles ou les garçons. Les troubles les plus communément associés sont :

- Trouble spécifique du langage oral (dysphasie)
- Trouble développemental de la coordination (dyspraxie)
- Trouble de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H)
- Trouble spécifique des apprentissages avec déficit de la lecture (dyslexie)
- Trouble spécifique des apprentissages avec déficit de l'expression écrite (dysorthographe)

Vers qui orienter si je suspecte un TSAp avec déficit du calcul ?

Il est possible qu'un élève n'ait jamais eu de diagnostic, notamment parce qu'il a réussi à répondre jusqu'ici aux attentes scolaires en compensant ces déficits et en faisant illusion. Dans le cas d'une suspicion d'un trouble, il est possible de :

- Prendre un avis auprès du personnel médical et paramédical scolaire (médecin, psychologue, infirmier ou infirmière).
- Prendre contact avec les parents pour discuter des difficultés de leur enfant et les orienter vers leur médecin qui prescrira éventuellement un bilan orthophonique.

Que puis-je proposer à un élève ayant un TSAp avec déficit du calcul pour lequel des adaptations sont nécessaires ?

Dès lors qu'un diagnostic a été posé, des adaptations peuvent être mises en place. Elles ont une visée palliative avec pour but d'**alléger la charge mentale et cognitive** notamment **en prenant appui sur les compétences** de l'élève.

Les manifestations pouvant être plus ou moins variées et sévères, certaines adaptations ne conviennent pas à tous. Il est donc important de déterminer lesquelles sont les plus pertinentes, **au cas par cas, avec les professionnels de santé concernés** (avec accord de l'élève et des parents). Il faut garder à l'esprit que **l'élève a un rôle central** dans ces choix.

Pour certains élèves une aide humaine sera nécessaire sur le temps scolaire (AVS ou AESH) ou extra-scolaire (soutien, aide aux devoirs). Si les difficultés sont trop importantes, une orientation (ULIS, SEGPA, structures Dys...) pourra être envisagée.

Voici une liste, non-exhaustive, d'adaptations pouvant être proposées.

Posture de l'enseignant

- Prendre en compte la **fatigabilité**, l'importante mobilisation des ressources cognitives dont attentionnelles.
 - laisser des temps de pause entre les activités
 - laisser du temps pour raisonner, ne pas le noyer sous les explications
 - proposer les évaluations en début plutôt qu'en fin de séance
 - donner moins pour qu'il puisse faire mieux (devoirs maison, examens). Laisser plus de temps est très souvent compliqué (empiètement sur les temps de pause, cours qui s'enchaînent) et n'est pas forcément plus pertinent car avec la fatigabilité ils ne seront pas nécessairement plus performants avec ce temps supplémentaire
- Proposer un environnement facilitant la concentration.
 - le placer devant, loin des fenêtres et portes
 - autoriser les boules qu'ils pendant les exercices et/ou examens
- Structurer les cours pour lui permettre d'anticiper, de se repérer et de structurer plus facilement sa pensée.
 - **début de cours** : donner le plan de ce qui va être fait, rappeler ce qui a été fait la fois précédente
 - **en cours** : expliciter oralement ce qui est important à retenir et pourquoi (objectifs, enjeux)
 - **fin de cours** : faire un bref récapitulatif de ce qui a été vu et des points importants
- Vérifier régulièrement sa compréhension, prêter attention au vocabulaire à connotation mathématique employé.
 - lui demander de verbaliser ce qu'il a compris, de reformuler
 - préférer la formulation « qu'est ce que tu as compris » à « est-ce que tu as compris »
- Valoriser régulièrement ce qu'il sait faire, ses progrès. Faire des commentaires positifs et l'encourager (autant à l'oral qu'à l'écrit). Éviter les remarques type « fait un effort », « c'est pas difficile » ou encore « tu vois bien que », « c'est évident ».
- Diminuer l'anxiété et le vécu négatif de l'échec.
 - limiter les situations d'échec ou d'inconfort : problèmes trop difficiles, lui demander de faire ou corriger un exercice au tableau, etc.
 - dédramatiser l'échec, rappeler qu'il est normal et fait partie de l'apprentissage

- Adapter l'évaluation et la notation.
 - être moins exigeant sur les détails d'explication des résultats
 - ne pas systématiquement noter les problèmes en fonction de la justesse des résultats obtenus s'il n'utilise pas de calculatrice. Évaluer le raisonnement, le bon choix de l'opération, etc.
 - essayer de différencier les erreurs de calcul des erreurs d'écriture des nombres (inversion de la position de deux chiffres par exemple)

Aides techniques

- Limiter ou faciliter la prise de notes pour lui permettre de mobiliser le maximum de ses capacités cognitives pour comprendre et raisonner.
 - ordinateur
 - photocopiés du cours complets ou à trous, qui mettent en évidence les points les plus importants de la leçon
 - photocopiés des énoncés des exercices s'ils ne sont pas sur le livre
 - le laisser prendre des photos des explications, schémas au tableau
 - évaluations avec des QCM, des opérations à trous
- Laisser observer de près les manipulations et laisser manipuler du matériel concret pour lui permettre de construire des représentations plus fidèles qui seront alors mieux intégrées. Accompagner celles-ci de verbalisations.
 - feuilles, bandes de papier découpées pour les fractions
 - formes en 2D et en 3D en géométrie
 - démonstrations en physique-chimie, SVT, technologie
- Donner des instructions explicites lors de l'apprentissage de la résolution de problèmes. Proposer de manière concrète des stratégies, les étapes de la procédure de résolution en étant le plus simple et concis possible pour qu'il s'approprie celles qui lui conviennent et qu'il comprend.
- Faciliter la compréhension et la représentation des consignes et des énoncés (hors et pendant les évaluations).
 - donner la consigne et l'énoncé sur une même page
 - positionner la question/consigne au début de l'énoncé
 - fractionner les consignes complexes en plusieurs sous-consignes (une seule tâche à la fois)
 - lui lire les consignes et les énoncés pour lui permettre de se concentrer sur la compréhension. D'autant plus important pour un élève avec un TSAp avec déficit de la lecture (dyslexie) ou un trouble spécifique du langage oral (dysphasie).
 - limiter les problèmes avec trop de détails, d'informations inutiles
 - préférer des consignes dont l'ordre syntaxique respecte l'ordre de résolution (éviter les consignes type : avant de tracer y, tracer x).
- Utiliser un code couleur pour différencier unités/dizaines/dixièmes/centièmes, etc. Séparer significativement milliers, millions et milliards.

- Proposer des schémas pour aider à la représentation et limiter les confusions ou lui apprendre à en réaliser. Attention, cela peut être peu aidant voire difficile s'il a des difficultés visuo-spatiales.
- Autoriser la calculette et le comptage sur les doigts.
- Autoriser un classeur, porte-vues « boîte à outils » qu'il pourra utiliser pendant les cours et/ou les évaluations. Il pourra contenir par exemple :
 - tables de multiplication, tables d'addition, chaîne numérique
 - opérations modèles posées et résolues avec les retenues
 - fiches de procédures opératoires (étape par étape) et de procédure de résolution de problèmes sous formes de listes, exemples ou schémas.
 - grilles vierges pour aider à la pose des opérations (quadrillage, couleurs)
 - répertoire du lexique mathématique
 - tableaux de conversion
 - matériel géométrique adapté (aleph-maths.fr)
- S'il utilise un ordinateur certains logiciels gratuits peuvent l'aider :
 - GeoGebra : calculatrice, graphiques, construction de figures en 2D et 3D, probabilités. Attention la prise en main nécessite un apprentissage.
 - Trousse Géométrie : instruments numériques de géométrie.
- Mettre en place un tutorat peut être intéressant. L'élève plus expérimenté pourra expliquer comment il fait pour résoudre, pour vérifier, etc. Cela pourra aussi lui être bénéfique.

Comment expliquer à la classe pourquoi un élève a besoin d'adaptations ?

Cette explication ne peut **pas se faire sans le consentement de l'élève** concerné qui est en droit de refuser. S'il accepte, on peut lui proposer de lui-même expliquer ses difficultés au reste de la classe.

Les adaptations peuvent s'expliquer à la classe en faisant un parallèle avec les personnes ayant un trouble de la vision ou de l'audition et qui ont besoin d'un appareillage auditif ou de lunettes.

Il est également possible de faire un parallèle avec un autre trouble spécifique des apprentissages plus connu : «les personnes avec une dyslexie ont des difficultés pour lire et les personnes avec une dyscalculie ont des difficultés avec les nombres, les calculs ».

A noter : ce sont des élèves qui **ONT** un TSAp avec déficit du calcul, ils ne **SONT PAS** ce trouble donc, pour reprendre l'appellation la plus couramment usitée, préférer dire qu'un élève a une dyscalculie plutôt qu'il est dyscalculique.

Pour aller plus loin

■ Accessibles en ligne

- *Guide des aménagements pour élèves DYS primaire et secondaire*. Apedys 78 (2012).
<http://apedys78.meabilis.fr/mbFiles/documents/guide-des-amenagements-pour-eleves-dys.pdf>
- *Dyscalculie (trouble spécifique d'apprentissage en mathématiques) à l'école régulière : Informations à l'intention des enseignant-e-s sur le trouble, les mesures de différenciation pédagogique et la compensation des désavantages Version longue*. Fondation Centre suisse de pédagogie spécialisée (2020).
<https://www.jura.ch/Htdocs/Files/v/35867.pdf/Departements/DFCS/SEN/Pedagogie/Dyscalculie---Version-complete.pdf?download=1>
- *Enseigner aux élèves avec troubles d'apprentissage*. Service général du Pilotage du système éducatif, Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles (2012).
<https://studylibfr.com/doc/5076808/enseigner-aux-%C3%A9l%C3%A8ves-avec-troubles-d-apprentissage>
- *Pédagogie et Neuropsychologie Quelles stratégies pour les enseignants?* Samier, R., & Jacques, S. (2016).
<http://apeda-france.com/spip.php?article120>
- *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie : Bilan des données scientifiques*. INSERM (2007)
<https://www.vie-publique.fr/rapport/28955-dyslexie-dysorthographe-dyscalculie-bilan-des-donnees-scientifiques>

■ Livres

- *100 idées + pour aider les élèves dyscalculiques*. Hélayel, J., & Causse-Mergui, I. (2018) Ed. Tom Pousse.
- *Guides de poche de l'enseignant : Prendre en charge les troubles des apprentissages*. Grand, C. (2012) Ed. Delagrave.

Mars 2021
Conception : Helena JEANNEL
Contact : helenajeannel@gmail.com



Annexe 4 : Questionnaire de satisfaction

Questionnaire de satisfaction

Ce questionnaire a pour objectif de recueillir vos avis et remarques à propos de la plaquette sur le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul.

Les données récoltées sont anonymes et seront utilisées dans le cadre de mon mémoire de fin d'études avant d'être supprimées.

*Obligatoire

1. Concernant la plaquette dans sa globalité, êtes-vous satisfait par : *

Une seule réponse possible par ligne.

	Oui	Plutôt oui	Plutôt non	Non
L'aspect visuel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
L'organisation (mise en page, fluidité de lecture, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La lisibilité	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le vocabulaire employé (compréhension)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Commentaires :

3. Pour chaque partie, trouvez-vous le contenu, les explications claires et compréhensibles ? *

Une seule réponse possible par ligne.

	Oui	Plutôt oui	Plutôt non	Non
Qu'est-ce que le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quelles sont les autres composantes cognitives entrant en jeu dans ce trouble	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comment se manifeste le TSAP avec déficit du calcul	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quels sont les troubles associés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vers qui orienter si je suspecte un TSAP avec déficit du calcul	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Que puis-je proposer à un élève ayant un TSAP avec déficit du calcul pour lequel des adaptations sont nécessaires	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comment expliquer à la classe pourquoi un élève a besoin d'adaptations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour aller plus loin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Pour chaque partie, trouvez-vous les informations pertinentes, cela répond-il à vos attentes ? *

Une seule réponse possible par ligne.

	Oui	Plutôt oui	Plutôt non	Non
Qu'est-ce que le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quelles sont les autres composantes cognitives entrant en jeu dans ce trouble	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comment se manifeste le TSAP avec déficit du calcul	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quels sont les troubles associés	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vers qui orienter si je suspecte un TSAP avec déficit du calcul	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Que puis-je proposer à un élève ayant un TSAP avec déficit du calcul pour lequel des adaptations sont nécessaires	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comment expliquer à la classe pourquoi un élève a besoin d'adaptations	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pour aller plus loin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Commentaires :

6. A titre personnel, cette plaquette vous a-t-elle apporté de nouvelles informations, connaissances ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non
 Je ne sais pas

7. A titre personnel, cette plaquette peut-elle avoir un impact positif sur votre pratique professionnelle ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non
 Je ne sais pas

8. Commentaires :

9. Trouvez-vous cette plaquette adaptée aux professeurs de collège ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non
 Je ne sais pas

10. Recommanderiez-vous cette plaquette à vos collègues ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
 Non
 Je ne sais pas

11. Avez-vous des remarques supplémentaires, des suggestions d'amélioration à ajouter?

Je vous remercie d'avoir pris le temps de lire la plaquette et de remplir ce questionnaire.
La version finale de cette plaquette vous sera diffusée ultérieurement.

Annexe 5 : Présentation des résultats au questionnaire d'état des lieux des connaissances

Nombre total des répondants : 146

1. Avez-vous déjà entendu parler du trouble des apprentissages avec déficit du calcul ou du trouble spécifique des apprentissages en mathématiques ou de la dyscalculie ?

- Oui : 98,6% (N=144)
- Non : 1,4% (N=2)

2. Concernant le TSAp avec déficit du calcul vous diriez que vous êtes :

	Très bien informé	Bien informé	Plutôt bien informé	Plutôt mal informé	Mal informé	Pas du tout informé	TOTAL
%	2	0,7	8,9	47,3	24,7	16,4	100
Effectifs	3	1	13	69	36	24	146

3. Comment définiriez-vous en quelques mots ce qu'est un TSAp avec déficit du calcul ? (200 caractères maximum, espaces compris)

Les réponses ont été synthétisées et regroupées en fonction des différentes grandes idées évoquées.

Idées évoquées	% sur les répondants	Effectifs
Difficultés avec les nombres (sens, représentation, manipulation, etc)	32,2	47
Difficultés de lecture des nombre	4,8	7
Difficultés d'écriture des nombres	3,4	5
Difficultés avec la numération	13,7	20
Difficultés avec les opérations	28,8	42
Difficultés avec le calcul	27,4	40
Difficultés avec le calcul mental	10,2	15
Difficultés d'abstraction	6,8	10
Difficultés avec la résolution de problèmes	2,7	4
Difficultés de raisonnement	4,8	7
Difficultés en logique	6,2	9
Difficultés de mémorisation (procédures, faits arithmétiques, etc)	19,9	29
Difficultés d'ordre spatial	6,2	9

Difficultés en géométrie	1,4	2
Répercussions affective et comportementales	2	3
Equivalent de la dyslexie mais pour les mathématiques	2,7	4
Lenteur	0,7	1
Difficultés avec les conversions	0,7	1
Dyscalculie	0,7	1
Ne sais pas	10,3	15

4. Selon vous quelles sont les affirmations pouvant être vraies au sujet d'un élève présentant un TSAp avec déficit du calcul ?

Affirmations	% sur les répondants	Effectifs
Il a des difficultés en compréhension	34,9	51
Il a des difficultés en lecture	9,5	14
Il a des difficultés en orthographe	1,4	2
Il a des difficultés à se repérer dans l'espace et le temps	43,1	63
Il a des difficultés comportementales (sur le temps scolaire et périscolaire)	2,7	4
Il a une vitesse de travail diminuée (élève qualifié de lent)	66,4	97
Il peut guérir de son trouble	18,5	27
Il a des difficultés dans l'abstraction	63	92
Il a des difficultés à résoudre des problèmes	80,8	118
Il a des difficultés de mémorisation	38,3	56
Il a des difficultés pour écrire et lire les nombres	71,2	104
Il a des difficultés avec la numération en base 10	74,6	109
Il a des difficultés en géométrie	26,7	39
Il a des difficultés en calcul mental	90,4	132
Il a des difficultés pour réaliser des schémas	19,9	29
Il a des difficultés pour poser des opérations	81,5	119
Il éprouve de l'anxiété pour les cours	60,3	88
Il a des difficultés à suivre des procédures et des instructions	34,2	50
Il a des capacités intellectuelles diminuées	0	0
Il est en général issu d'un milieu socio-culturel défavorisé	0,7	1
Il est en général scolarisé dans une classe spécialisée	0	0

5. Selon vous quelles sont les matières scolaires pouvant être impactées par un TSAp avec déficit du calcul ?

Matières	% sur les répondants	Effectifs
Français	5,5	8
Mathématiques	99,3	145
Physique-Chimie	96,6	141
Langues vivantes	3,4	5
SVT	69,2	101
Technologie	71,9	105
Education musicale	9,6	14
Arts Plastiques	8,9	13
EPS	13,7	20
Histoire-Géographie	38,3	56
Enseignement Moral et Civique	5,5	8

6. Au cours de vos années d'enseignement, avez-vous déjà eu dans vos classes des élèves présentant un TSAp avec déficit du calcul (ou que vous suspectiez) ?

	Non	Oui, un ou deux élèves	Oui, entre 3 et 8 élèves	Oui, plus de 8 élèves	TOTAL
%	12,3	36,3	30,2	21,2	100
Effectifs	18	53	44	31	146

7. Si oui, qui vous en a averti en premier ? (Si vous avez eu plusieurs élèves et que le type de personne qui vous en a averti était différent, vous pouvez cocher plusieurs réponses mais dans tous les cas cela doit rester la PREMIERE personne à vous en avoir averti)

Question facultative : 128 répondants

	% sur les répondants	Effectif
L'élève concerné	22,6	29
Les parents de l'élève	61,7	79
Un autre professeur	36,7	47
L'infirmière scolaire ou le médecin scolaire ou le psychologue scolaire	21	27
L'orthophoniste qui suivait l'élève	7	9
Personne, vous supposiez que votre élève avait ce trouble	23,4	30
TOTAL	172,4	223

8. *Avait-il/ Avaient-ils un suivi orthophonique ?*

Question facultative : 128 répondants

	Oui, tous	Oui, certains	Non, aucun	Je ne sais pas	TOTAL
% sur les répondants	18	59,4	2,3	20,3	100
Effectifs	23	76	3	26	128

9. *Cet élève avait-il/ Ces élèves avaient-ils : (Vous avez la possibilité de choisir plusieurs réponses si ces élèves n'ont pas tous eu le même type d'accompagnement)*

Question facultative 127 répondants

	% sur les répondants	Effectif
Un PAP - Plan d'Accompagnement Personnalisé	74	94
Un PPS - Projet Personnalisé de Scolarisation (incluant un GEVA-Sco)	27,5	35
Un PPRE – Programme Personnalisé de Réussite Educative	34,6	44
Je ne sais pas	21,2	27
TOTAL	157,3	202

10. *Pour un élève présentant un TSAp avec déficit du calcul, qu'adaptez-vous ou qu'adapteriez-vous ?*

- Les cours : 25,3% (N=37)
- Les exercices : 69,2% (N=101)
- Les examens : 87% (N=127)
- Rien : 2,7% (N=4)

11. *Concernant ces adaptations, vous modifiez ou vous modifieriez :*

	% sur les répondants	Effectif
La quantité donnée	63	92
Le temps accordé	63	92
La difficulté	30,1	44
La présentation	31,5	46
Le support	22,6	33
L'aide d'une tierce personne	40,4	59
L'utilisation d'outils (par exemple un ordinateur ou une autre aide matérielle)	64,4	94
La simplification de la consigne dans le vocabulaire et/ou la forme syntaxique	27,4	40
Autre	11	16
TOTAL	353,4	516

12. Concernant ces adaptations toujours, diriez-vous que vous savez lesquelles proposer :

	Oui toujours	Oui la plupart du temps	Non la plupart du temps	Non jamais	TOTAL
%	2,7	28,8	63,7	4,8	100
Effectifs	4	42	93	7	146

13. Au sujet du TSAp avec déficit du calcul, avez-vous acquis des connaissances :

Durant votre formation initiale

	Non	Oui un peu	Oui moyennement	Oui beaucoup	TOTAL
%	88,4	8,2	2	1,4	100
Effectifs	129	12	3	2	146

Durant votre formation continue

	Non	Oui un peu	Oui moyennement	Oui beaucoup	TOTAL
%	61,6	33,6	4,1	0,7	100
Effectifs	90	49	6	1	146

**14. Hors formations professionnelles, si vous deviez vous informer au sujet du TSAp avec déficit du calcul ou si vous vous êtes déjà informé à ce sujet, par quel moyen ?
(Plusieurs réponses possibles)**

	% sur les répondants	Effectif
L'élève concerné	25,3	37
Les parents de l'élève	45,9	67
L'orthophoniste	34,2	50
D'autres professeurs	35,6	52
L'infirmière scolaire ou le médecin scolaire ou le psychologue scolaire	28,8	42
Des brochures	17,1	25
Des sites internet	63,7	93
Des membres de votre entourage personnel	9,6	14
TOTAL	260,2	380

15. De manière générale, face à un élève présentant un TSAP avec déficit du calcul vous sentez-vous désarmé ?

	Oui	Plutôt oui	Plutôt non	Non	TOTAL
%	26,7	62,3	7,6	3,4	100
Effectifs	39	91	11	5	146

16. Aimeriez-vous être plus informé au sujet du TSAP avec déficit du calcul ?

- Oui : 96,6% (N=141)
- Non : 3,4% (N=5)

17. Qu'aimeriez-vous retrouver sur cette plaquette ? (Plusieurs réponses possibles)

	% sur les répondants	Effectif
Les difficultés sur le plan scolaire, répercussions sur le travail scolaire	74,6	109
Des idées d'aménagements, d'adaptations possibles	93,8	137
Des liens vers des ressources utiles	60,9	89
Une définition du trouble	70,5	103
Vers qui orienter le jeune et sa famille s'il n'y a aucun diagnostic	52	76
Autre	6,2	9
TOTAL	358	523

18. Etes-vous :

- Professeur de mathématiques : 69,2% (N=101)
- Professeur de Physique-Chimie : 32,2% (N=47)

19. Depuis combien de temps enseignez-vous en collège ?

	Moins de 5 ans	Entre 5 et 10 ans	Entre 11 et 20 ans	Plus de 21 ans	TOTAL
%	16,4	19,2	42,5	21,9	100
Effectifs	24	28	62	32	146

20. Dans quelle académie avez-vous obtenu votre diplôme ?

	%	Effectif
Toulouse	41	60
Grenoble	28,7	42
Lyon	7,5	11
Paris	4,8	7
Créteil	4,1	6
Montpellier	2,7	4
Besançon	1,4	2
Limoges	1,4	2
Versailles	1,4	2
Bordeaux	0,7	1
Caen	0,7	1
Corse	0,7	1
Guyane	0,7	1
Nancy-Metz	0,7	1
Nice	0,7	1
Orléans-Tours	0,7	1
Poitiers	0,7	1
Reims	0,7	1
Rennes	0,7	1
TOTAL	100	146

21. Dans quelle académie exercez-vous actuellement ?

	%	Effectif
Toulouse	52,7	77
Grenoble	47,3	69
TOTAL	100	146

22. Après de quel niveau exercez-vous cette année ?

	6 ^e	5 ^e	4 ^e	3 ^e	TOTAL
% sur les répondants	69,2	56,8	63	66,4	255,4
Effectifs	101	83	92	97	373

- Enseignement auprès d'un seul niveau scolaire : 8,2% (N=12)
- Enseignement auprès de plusieurs niveaux scolaires : 91,8% (N=134)

23. Avez-vous des remarques particulières ?

Question facultative

	%	Effectif
Sans réponse	74,6	109
Non / RAS / Remerciements	11	16
Remarques, suggestions	14,4	21
TOTAL	100	146

24. Votre mail :

136 coordonnées communiquées (93,1% des personnes interrogées).

Annexe 6 : Présentation des résultats au questionnaire de satisfaction

Nombre total des répondants : 19

(N= effectif)

1. Concernant la plaquette dans sa globalité, êtes-vous satisfait par :

	Oui	Plutôt oui	Plutôt non	Non	TOTAL
L'aspect visuel	78,95% N=15	21,05% N=4	0	0	100% N=19
L'organisation (mise en page, fluidité de lecture, etc)	68,42% N=13	31,58% N=6	0	0	100% N=19
La lisibilité	84,21% N=16	15,79% N=3	0	0	100% N=19
Le vocabulaire employé (compréhension)	78,95% N=15	21,05% N=4	0	0	100% N=19

2. Commentaires : 8 commentaires (42,11% des répondants)

3. Pour chaque partie, trouvez-vous le contenu, les explications claires et compréhensibles ?

	Oui	Plutôt oui	Plutôt non	Non	TOTAL
Qu'est-ce que le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul	73,68% N=14	26,32% N=5	0	0	100% N=19
Quelles sont les autres composantes cognitives entrant en jeu dans ce trouble	78,95% N=15	21,05% N=4	0	0	100% N=19
Comment se manifeste le TSAp avec déficit du calcul	78,95% N=15	21,05% N=4	0	0	100% N=19
Quels sont les troubles associés	84,21% N=16	15,79% N=3	0	0	100% N=19
Vers qui orienter si je suspecte un TSAp avec déficit du calcul	78,95% N=15	21,05% N=4	0	0	100% N=19
Que puis-je proposer à un élève ayant un TSAp avec déficit du calcul pour lequel des adaptations sont nécessaires	63,16% N=12	31,58% N=6	5,26% N=1	0	100% N=19

	Oui	Plutôt oui	Plutôt non	Non	TOTAL
Comment expliquer à la classe pourquoi un élève a besoin d'adaptations	63,16% N=12	36,84% N=7	0	0	100% N=19
Pour aller plus loin	68,42% N=13	21,05% N=4	10,53% N=2	0	100% N=19

4. Pour chaque partie, trouvez-vous les informations pertinentes, cela répond-il à vos attentes ?

	Oui	Plutôt oui	Plutôt non	Non	TOTAL
Qu'est-ce que le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul	78,95% N=15	21,05% N=4	0	0	100% N=19
Quelles sont les autres composantes cognitives entrant en jeu dans ce trouble	84,21% N=16	15,79% N=3	0	0	100% N=19
Comment se manifeste le TSAp avec déficit du calcul	73,68% N=14	26,32% N=5	0	0	100% N=19
Quels sont les troubles associés	78,95% N=15	21,05% N=4	0	0	100% N=19
Vers qui orienter si je suspecte un TSAp avec déficit du calcul	73,68% N=14	26,32% N=5	0	0	100% N=19
Que puis-je proposer à un élève ayant un TSAp avec déficit du calcul pour lequel des adaptations sont nécessaires	47,37% N=9	47,37% N=9	5,26% N=1	0	100% N=19
Comment expliquer à la classe pourquoi un élève a besoin d'adaptations	57,89% N=11	42,11% N=8	0	0	100% N=19
Pour aller plus loin	57,89% N=11	31,58% N=6	10,53% N=2	0	100% N=19

5. Commentaires (des questions 3 et 4) : 7 commentaires (36,84% des répondants)

6. A titre personnel, cette plaquette vous a-t-elle apporté de nouvelles informations, connaissances ?

- Oui : 78,95% (N=15)
- Non : 10,53% (N=2)
- Je ne sais pas : 10,53% (N=2)

7. A titre personnel, cette plaquette peut-elle avoir un impact positif sur votre pratique professionnelle ?

- Oui : 73,68% (N=14)
- Non : 10,53% (N=2)
- Je ne sais pas : 15,79% (N=3)

8. Commentaires (des questions 6 et 7) : 7 commentaires (36,84% des répondants)

9. Trouvez-vous cette plaquette adaptée aux professeurs de collège ?

- Oui : 100% (N=19)
- Non : 0
- Je ne sais pas : 0

10. Recommanderiez-vous cette plaquette à vos collègues ?

- Oui : 89,47% (N=17)
- Non : 5,26% (N=1)
- Je ne sais pas : 5,26% (N=1)

11. Avez-vous des remarques supplémentaires, des suggestions d'amélioration à ajouter ?

10 commentaires (52,63%)

Trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul

Plaquette d'information pour les professeurs du collège



Conçue dans le cadre d'un mémoire d'orthophonie, cette plaquette est destinée dans un premier temps aux professeurs de mathématiques et physique-chimie de collège, mais peut être utile aux autres professeurs de collège et de lycée.

Qu'est-ce que le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul ? (TSAp avec déficit du calcul)

Le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul, selon le DSM-5*, est défini par des difficultés à maîtriser le **sens des nombres**, les **données chiffrées** ou le **calcul** et/ou des difficultés avec le **raisonnement mathématique**. Ces difficultés doivent remplir les critères suivants :

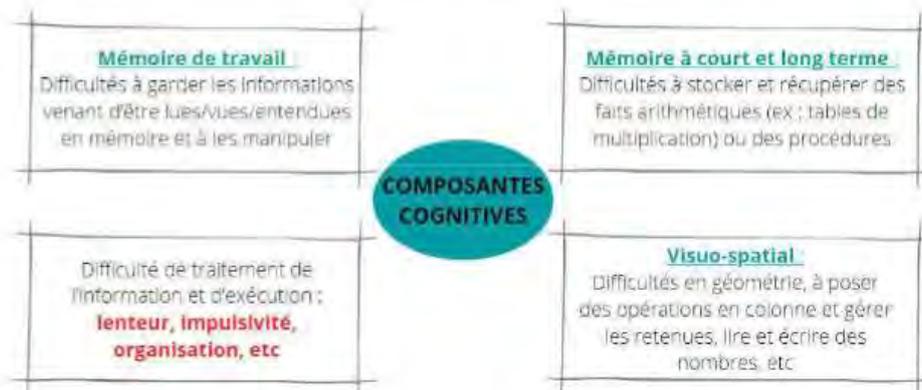
- durer depuis plus de 6 mois malgré des interventions spécifiques ;
- avoir des répercussions à la fois sur les performances scolaires, qui sont en-dessous du niveau attendu, et sur les activités du quotidien ;
- débuter durant la scolarité. Toutefois elles peuvent se manifester tardivement chez certains enfants qui peuvent compenser leurs difficultés jusqu'à ce que les demandes scolaires dépassent leurs capacités ;
- les difficultés ne peuvent être expliquées par une déficience intellectuelle, un trouble visuel ou auditif, un trouble neurologique, un trouble mental, des problèmes psychosociaux, une pédagogie inadaptée ou un manque de maîtrise de la langue.

A noter : un manque de maîtrise de la langue ou encore des problèmes psychosociaux vont tout de même être des facteurs aggravants.

Sur le terrain, les terminologies « **dyscalculie** » et « **trouble logico-mathématique** » **sont encore les plus utilisées**. La terminologie TSAp avec déficit du calcul est la seule norme internationale existante prenant en compte les différentes composantes de la cognition mathématique.

**DSM-5 : Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux de l'Association Américaine de Psychiatrie (APA), rédigé par des centaines d'experts internationaux dans différents domaines de la santé.*

Quelles sont les autres composantes cognitives entrant en jeu dans ce trouble ?



Comment se manifeste le TSaP avec déficit du calcul ?

Les données chiffrées et les concepts mathématiques étant omniprésents, **le quotidien et TOUTES les matières peuvent être impactés**. Un élève atteint de TSaP avec déficit du calcul peut avoir des difficultés dans de nombreux domaines dont voici quelques exemples.

Numération

- Dénombrer, compter des objets.
- Comprendre le **sens des nombres**, la numération en base 10 et prendre en compte la valeur positionnelle des chiffres dans un nombre.
- **Lire et écrire** des nombres.

A noter : les nombres rationnels (fractions, nombres décimaux et pourcentages) ont une place importante dans les apprentissages du collège. La complexification des règles de numération et des procédures opératoires rendent leur compréhension et leur manipulation souvent difficiles, d'autant que la numération et les calculs avec des nombres naturels ne sont souvent pas maîtrisés chez ces élèves là.

Opérations

- Comprendre le **sens des opérations**.
 - différencier multiplication et division (impact sur le choix de l'opération adaptée à la situation).
- Comprendre, utiliser et automatiser les **procédures de calcul**.
 - procédures immatures (comptage sur les doigts)
 - se « perd » dans les calculs et change de méthode en cours de route
- Avoir une pensée mobile et réversible, parcourir le chemin en sens inverse en quelque sorte.
 - comprendre que $a+b=c$ / $b+a=c$ / $c-a=b$ / $c-b=a$ représente une même situation
 - trouver une inconnue dans une opération

Espace-Temps

- Comprendre, se repérer et manipuler le temps et l'espace.
 - différencier événement et durée
 - définir l'heure à laquelle partir pour être à l'heure à un rendez-vous, un cours (nécessite de « remonter le temps »)
 - lire l'heure
 - lire une carte

Logique et Raisonnement

- Comprendre et appliquer des **concepts plus ou moins abstraits** et leurs relations.
 - propriétés géométriques
 - notions de vitesse, de distance et de durée
 - notions de mesure (effectuer des conversions, etc)
 - repérer et comprendre le lien de cause à effet
 - raisonnement hypothético-déductif

- Comprendre et **résoudre des problèmes**.
 - identifier les données utiles et inutiles
 - se faire une représentation de la situation
- Comprendre et maîtriser la notion de conservation de l'énergie, de volume, de matière, dissocier masse/volume.
- Comprendre et maîtriser la notion de sériation (rangement par ordre croissant ou décroissant).
 - placer des nombres sur un axe
 - ranger chronologiquement des événements
- Comprendre et maîtriser les notions de classes et d'inclusion d'une classe dans une autre.
 - **Géométrie** : figures géométriques
 - **Arithmétique** : multiples
 - **Grammaire** : classes grammaticales (natures et fonctions)
 - **Histoire** : événements inclus dans d'autres (batailles dans une guerre)
 - **SVT** : classification des êtres vivants
- Comprendre et analyser des données chiffrées, des tableaux, des graphiques.

A noter : certains élèves peuvent donner l'illusion d'avoir compris certains concepts parce qu'ils arrivent à appliquer des procédures (de calcul par exemple) sans pour autant y mettre du sens et maîtriser le concept de base.

Vocabulaire mathématique

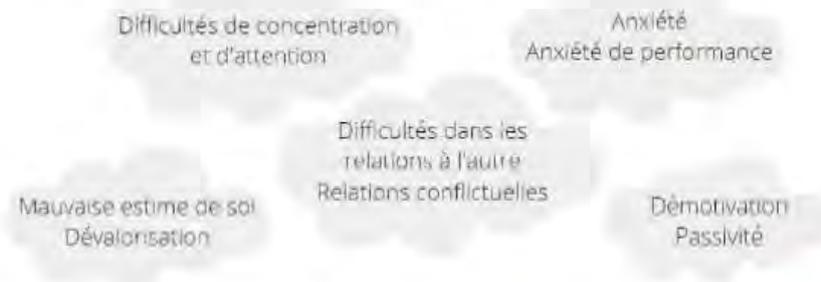
Dans le langage courant, et donc **dans toutes les matières**, de nombreux mots font référence à des notions mathématiques et logiques.

- **Comparaison** : plus que, moins que, autant, fois plus, etc
- **Opérations** : la moitié, augmenter, diminuer, baisser, etc
- **Temporalité** : avant, après, premier, dernier, etc
- **Classification** : parmi, dont, sauf, aucun, quelques, etc
- **Nombre** : combien, beaucoup, peu, trois par trois, etc

Comprendre le sens de ce vocabulaire et l'employer de manière adéquate peut s'avérer complexe d'autant que certaines termes, comme « doubler » n'ont **pas toujours le même sens en mathématiques** (multiplier par 2) **que dans le langage quotidien** (doubler une voiture).

Manifestations comportementales

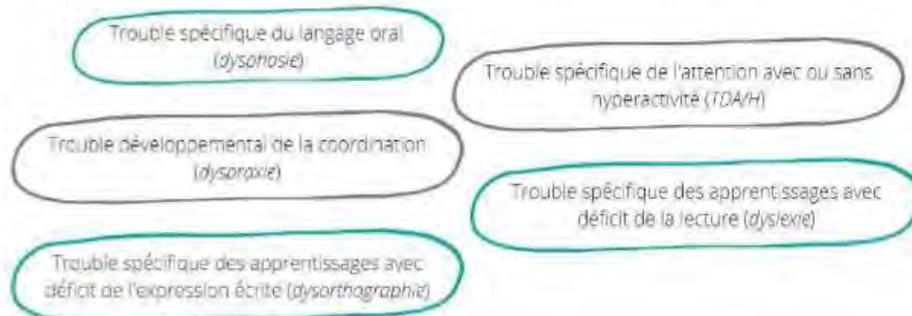
Pour ces élèves, toutes les difficultés et les échecs qu'ils ont pu rencontrer peuvent contribuer à générer certaines manifestations comportementales et émotionnelles :



Ce sont des paramètres très importants à prendre en compte car ils **affectent les capacités cognitives** et représentent un **frein aux apprentissages**.

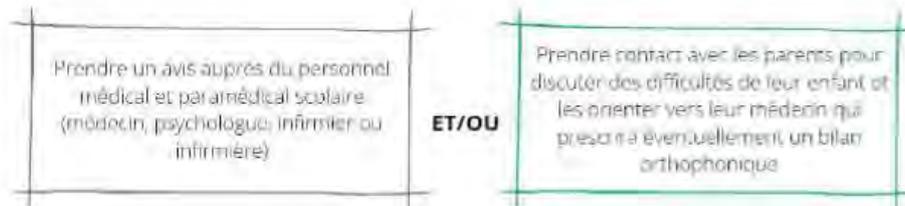
Quels sont les troubles associés ?

Le TSAp avec déficit du calcul isolé existe mais en faible proportion, il est donc **fréquent que d'autres troubles y soient associés**. De manière générale, selon les études, ce trouble affecterait entre 3,6 % et 7,7 % de la population totale sans prédominance chez les filles ou les garçons. Les troubles les plus communément associés sont :



Vers qui orienter si je suspecte un TSAp avec déficit du calcul ?

Il est possible qu'un élève n'ait jamais eu de diagnostic, notamment parce qu'il a réussi à répondre jusqu'ici aux attentes scolaires en compensant ses déficits et en faisant illusion. Dans le cas d'une suspicion d'un trouble, il est possible de :



Que puis-je proposer à un élève ayant un TSAp avec déficit du calcul pour lequel des adaptations sont nécessaires ?

Dès lors qu'un diagnostic a été posé, des adaptations peuvent être mises en place. Elles ont une visée palliative avec pour but d'**alléger la charge mentale et cognitive** notamment **en prenant appui sur les compétences** de l'élève.

Les manifestations pouvant être plus ou moins variées et sévères, certaines adaptations ne conviennent pas à tous. Il est donc important de déterminer lesquelles sont les plus pertinentes, **au cas par cas, avec les professionnels de santé concernés** (avec accord de l'élève et des parents). Il faut garder à l'esprit que **l'élève a un rôle central** dans ces choix.

Pour certains élèves une aide humaine sera nécessaire sur le temps scolaire (AVS ou AESH) ou extra-scolaire (soutien, aide aux devoirs). Si les difficultés sont trop importantes, une orientation (ULIS, SEGPA, structures Dys...) pourra être envisagée.

Voici une liste, non-exhaustive, d'adaptations pouvant être proposées.

Posture de l'enseignant

- Prendre en compte la **fatigabilité**, l'importante mobilisation des ressources cognitives dont attentionnelles.
 - laisser des temps de pause entre les activités
 - laisser du temps pour raisonner, ne pas le noyer sous les explications
 - proposer les évaluations en début plutôt qu'en fin de séance
 - donner moins pour qu'il puisse faire mieux (devoirs maison, examens). Laisser plus de temps est très souvent compliqué (empiètement sur les temps de pause, cours qui s'enchaînent) et n'est pas forcément plus pertinent car avec la fatigabilité il ne sera pas nécessairement plus performant avec ce temps supplémentaire
- Proposer un **environnement** facilitant la concentration.
 - le placer devant, loin des fenêtres et portes
 - autoriser les boules quiès pendant les exercices et/ou examens
- **Structurer** les cours pour lui permettre d'anticiper, de se repérer et de structurer plus facilement sa pensée.
 - début de cours : donner le plan de ce qui va être fait, rappeler ce qui a été fait la fois précédente
 - en cours : expliciter oralement ce qui est important à retenir et pourquoi (objectifs, enjeux)
 - fin de cours : faire un bref récapitulatif de ce qui a été vu et des points importants
- Vérifier régulièrement sa **compréhension**, prêter attention au vocabulaire à connotation mathématique employé.
 - lui demander de verbaliser ce qu'il a compris, de reformuler
 - préférer la formulation « qu'est ce que tu as compris » à « est-ce que tu as compris »
- **Valoriser** régulièrement ce qu'il sait faire, ses progrès. Faire des commentaires positifs et l'encourager (autant à l'oral qu'à l'écrit). Éviter les remarques type « fais un effort », « c'est pas difficile » ou encore « tu vois bien que », « c'est évident ».
- **Diminuer l'anxiété** et le vécu négatif de l'échec.
 - limiter les situations d'échec ou d'inconfort : problèmes trop difficiles, lui demander de faire ou corriger un exercice au tableau, etc.
 - dédramatiser l'échec : il est normal et fait partie de l'apprentissage
- **Adapter la notation** et l'évaluation.
 - être moins exigeant sur les détails d'explication des résultats
 - ne pas systématiquement noter les problèmes en fonction de la justesse des résultats obtenus s'il n'utilise pas de calculatrice. Évaluer le raisonnement, le bon choix de l'opération, etc.
 - essayer de différencier les erreurs de calcul des erreurs d'écriture des nombres (inversion de la position de deux chiffres par exemple)

Aides techniques

- Limiter ou **faciliter la prise de notes** pour lui permettre de mobiliser le maximum de ses capacités cognitives pour comprendre et raisonner.
 - ordinateur
 - photocopiés du cours complets ou à trous, qui mettent en évidence les points les plus importants de la leçon
 - photocopiés des énoncés des exercices s'ils ne sont pas sur le livre
 - le laisser prendre des photos des explications, schémas au tableau
 - évaluations avec des QCM, des opérations à trous
- Laisser observer de près les **manipulations** et laisser manipuler du matériel concret pour lui permettre de construire des représentations plus fidèles qui seront alors mieux intégrées. Accompagner celles-ci de verbalisations.
 - feuilles, bandes de papier découpées pour les fractions
 - formes en 2D et en 3D en géométrie
 - démonstrations en physique-chimie, SVT, technologie
- Donner des **instructions explicites** lors de l'apprentissage de la résolution de problèmes. Proposer de manière concrète des stratégies, les étapes de la procédure de résolution en étant le plus simple et concis possible pour qu'il s'approprie celles qui lui conviennent et qu'il comprend.
- Faciliter la **compréhension** et la représentation des consignes et des énoncés (hors et pendant les évaluations).
 - donner la consigne et l'énoncé sur une même page
 - positionner la question/consigne au début de l'énoncé
 - fractionner les consignes complexes en plusieurs sous-consignes (une seule tâche à la fois)
 - lui lire les consignes et les énoncés pour lui permettre de se concentrer sur la compréhension. D'autant plus important pour un élève avec un TSAp avec déficit de la lecture (dyslexie) ou un trouble spécifique du langage oral (dysphasie).
 - limiter les problèmes avec trop de détails, d'informations inutiles
 - préférer des consignes dont l'ordre syntaxique respecte l'ordre de résolution (éviter les consignes type : avant de tracer y, tracer x).
- Utiliser un **code couleur** pour différencier unités/dizaines/dixièmes/centièmes, etc. Séparer significativement milliers, millions et milliards.
- Proposer des **schémas** pour aider à la représentation et limiter les confusions ou lui apprendre à en réaliser. Attention, cela peut être peu aidant voire difficile si l'élève a des difficultés visuo-spatiales.
- **Autoriser la calculatrice** et le comptage sur les doigts.

- Autoriser un classeur, porte-vues « **boîte à outils** » qu'il pourra utiliser pendant les cours et/ou les évaluations. Il pourra contenir par exemple :
 - tables de multiplication, tables d'addition, chaîne numérique ;
 - opérations modèles posées et résolues avec les retenues ;
 - fiches de procédures opératoires (étape par étape) et de procédure de résolution de problèmes sous formes de listes, exemples ou schémas ;
 - grilles vierges pour aider à la pose des opérations (quadrillage, couleurs) ;
 - répertoire du lexique mathématique ;
 - tableaux de conversion ;
 - matériel géométrique adapté (aleph-maths.fr).

- S'il utilise un ordinateur certains **logiciels gratuits** peuvent l'aider.
 - GeoGebra : calculatrice, graphiques, construction de figures en 2D et 3D, probabilités. Attention la prise en main nécessite un apprentissage !
 - Trousse Géo Tracé : instruments numériques de géométrie.

- Mettre en place un **tutorat** peut être intéressant. L'élève plus expérimenté pourra expliquer comment il fait pour résoudre, pour vérifier, etc. Cela pourra aussi lui être bénéfique.

Comment expliquer à la classe pourquoi un élève a besoin d'adaptations ?

Cette explication ne peut **pas se faire sans le consentement de l'élève** concerné qui est en droit de refuser. S'il accepte, on peut lui proposer de lui-même expliquer ses difficultés au reste de la classe.

Les adaptations peuvent s'expliquer à la classe en faisant un parallèle avec les personnes ayant un trouble de la vision ou de l'audition et qui ont besoin d'un appareillage auditif ou de lunettes.

Il est également possible de faire un parallèle avec un autre trouble spécifique des apprentissages plus connu : «les personnes avec une dyslexie ont des difficultés pour lire et les personnes avec une dyscalculie ont des difficultés avec les nombres, les calculs ».

A noter : ce sont des élèves qui **ONT** un TSAP avec déficit du calcul, ils ne **SONT PAS** ce trouble donc, pour reprendre l'appellation la plus couramment usitée, préférer dire qu'un élève a une dyscalculie plutôt qu'il est dyscalculique.

Pour aller plus loin

■ Accessibles en ligne

- *Guide des aménagements pour élèves DYS primaire et secondaire*. Apedys 78 (2012).
<http://apedys78.meabilis.fr/mbFiles/documents/guide-des-amenagements-pour-eleves-dys.pdf>
- *Dyscalculie (trouble spécifique d'apprentissage en mathématiques) à l'école régulière: Informations à l'intention des enseignant-e-s sur le trouble, les mesures de différenciation pédagogique et la compensation des désavantages Version longue*. Fondation Centre suisse de pédagogie spécialisée (2020).
<https://www.jura.ch/Htdocs/Files/v/35867.pdf/Departements/DFCS/SEN/Pedagogie/Dyscalculie--Version-complete.pdf?download=1>
- *Enseigner aux élèves avec troubles d'apprentissage*. Service général du Pilotage du système éducatif, Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles (2012).
<https://studylibfr.com/doc/5076808/enseigner-aux-%C3%A9l%C3%A8ves-avec-troubles-d-apprentissage>
- *Pédagogie et Neuropsychologie Quelles stratégies pour les enseignants?* Samier, R., & Jacques, S. (2016).
<http://apeda-france.com/spip.php?article120>
- *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie: Bilan des données scientifiques*. INSERM (2007)
<https://www.vie-publique.fr/rapport/28955-dyslexie-dysorthographe-dyscalculie-bilan-des-donnees-scientifiques>

■ Livres

- *100 idées + pour aider les élèves dyscalculiques*. Hélayel, J., & Causse-Mergui, I. (2018) Ed. Tom Pousse.
- *Guides de poche de l'enseignant : Prendre en charge les troubles des apprentissages*. Grand, C. (2012) Ed. Delagrave.

Mars 2021
Conception : Helena JEANNEL
Contact : helenajeannel@gmail.com



RÉSUMÉ

Titre : État des lieux des connaissances du Trouble Spécifique des Apprentissages avec déficit du calcul auprès de professeurs de mathématiques et de physique-chimie du collège : élaboration d'une plaquette d'information

Le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul (dyscalculie) fait l'objet de peu de recherches et de publications en comparaison du trouble spécifique des apprentissages avec déficit de la lecture (dyslexie) et avec déficit de l'expression écrite (dysorthographe). Et bien qu'ayant des répercussions importantes sur la scolarité et freinant l'inclusion en milieu scolaire ordinaire des élèves atteints, ce trouble reste méconnu des enseignants. Nous avons donc enquêté auprès des professeurs du collège, pour lesquels il existe peu de données scientifiques relatives à leurs représentations des troubles spécifiques des apprentissages, afin d'évaluer leurs niveaux de connaissance et leurs besoins concernant le trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul. Notre projet a suscité un certain intérêt et des 146 réponses obtenues à notre questionnaire ressort une méconnaissance du trouble assortie d'une forte demande d'informations sur le sujet. Suite à ces constats - dans une démarche de prévention faisant partie du champ d'activité des orthophonistes - nous avons élaboré à leur intention une plaquette d'information sur le trouble avant de la soumettre à leur appréciation. Les 19 professeurs nous ayant fait des retours ont globalement approuvé l'utilité et la pertinence de notre document. Malgré le faible échantillon, les remarques et suggestions recueillies révèlent une divergence entre nos intentions, qui s'inscrivent dans une action de prévention, et les attentes élevées des professeurs, qui relèvent d'une action de formation. Des interventions à visée plus formative sont donc à développer pour envisager une meilleure collaboration entre orthophonistes et enseignants dans l'adaptation de la scolarité (PAP ou PPS) et ainsi favoriser la réussite et l'inclusion des élèves souffrant d'un trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul.

Mots-clés : *trouble spécifique des apprentissages avec déficit du calcul, dyscalculie, professeurs de collège, inclusion, plaquette d'information.*

ABSTRACT

Title: Inventory of knowledge about Specific Learning Disorder with impairment in mathematics for secondary school mathematics and physics-chemistry teachers: creation of an information brochure.

Specific learning disorder with impairment in mathematics (dyscalculia) is the subject of little research and publications compared to specific learning disorder with impairment in reading (dyslexia) and specific learning disorder with impairment in written expression (dysorthography). And although it has a significant impact on schooling and hinders the inclusion of affected students in mainstream schools, teachers are unaware of this disorder. Therefore, we surveyed secondary school teachers, for whom there is little scientific data on their representations of specific learning disorder, to assess their levels of knowledge and their needs concerning specific learning disorder with impairment in mathematics. There was some interest in our project and the 146 responses to our questionnaire showed a lack of knowledge about the disorder and strong demands for information on the subject. Following these observations - in a preventive approach that is part of the scope of practice of speech therapists - we developed an information brochure on the disorder for their use before submitting it to them for assessment. The 19 teachers who gave us feedback generally approved the usefulness and relevance of our document. Despite the small sample, the data collected reveal a divergence between our intentions, which are part of a prevention action, and the high expectations of teachers, which are part of a training action. More formative interventions should therefore be developed in order to consider better collaboration between speech therapists and teachers in the adaptation of schooling (PAP or PPS) and thus promote the success and inclusion of students suffering from a concerning specific learning disorder with impairment in mathematics.

Keywords: *specific learning disorder with impairment in mathematics, dyscalculia, secondary school teachers, inclusion, information brochure.*