Université Lille 2
Droit et Santé

FACULTE
DE MEDECINE
Université Lille 2
HENRI WAREMBOURG

Institut d'Orthophonie
Gabriel DECROIX

MEMOIRE

En vue de l'obtention du

Certificat de Capacité d'Orthophonie

présenté par :

Samantha GRISARD

soutenu publiquement en juin 2012 :

État des lieux des aménagements pédagogiques et d'examens pour les jeunes dyscalculiques

MEMOIRE dirigé par :

Paula DEI CAS, Orthophoniste, Directrice de l'Institut d'Orthophonie de Lille.

Anne-Sophie CHASTAN, Orthophoniste, Roubaix.

Lille – **2012**

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Madame Dei Cas (orthophoniste à Roubaix et directrice de l'Institut Gabriel Decroix de Lille) et Madame Chastan (orthophoniste à Roubaix) pour leur disponibilité tout au long de l'année, pour leurs conseils, leurs encouragements et leur soutien.

Je remercie également Madame Floriot (orthophoniste à Ecouen), Madame Mirassou (orthophoniste à l'hôpital du Kremlin-Bicêtre) et Monsieur Ravenel (orthophoniste à Paris), mes maitres de stage cette année, pour leur soutien ainsi que leur enseignement théorique et clinique.

J'adresse également mes remerciements à tous les professionnels qui ont accepté de répondre aux questionnaires et sans qui ce mémoire n'aurait pu être réalisé.

Je tiens à remercier tout particulièrement ma famille, grâce à qui j'ai pu entreprendre mes études d'orthophonie et qui m'a soutenue tout au long de ces quatre années.

Enfin, je remercie mes amis pour leur soutien et leurs encouragements et toutes mes pensées vont plus particulièrement vers mes amies futures orthophonistes avec qui j'ai partagé quatre très belles années à Lille.

Résumé :

La dyscalculie, trouble spécifique du calcul, est aussi fréquente que la dyslexie et pourtant, elle est bien moins connue et étudiée. De ce fait, il n'est jamais fait clairement mention d'aménagements pédagogiques et d'examens spécifiques aux élèves dyscalculiques.

Nous avons donc réalisé un état des lieux de ces aménagements pour que par la suite, des propositions adaptées à chaque élève soient proposées.

Pour cela, nous avons élaboré successivement plusieurs questionnaires. Le tout premier a été majoritairement rempli par des conseillers d'orientation-psychologues et des psychologues scolaires. Le deuxième s'est adressé aux orthophonistes exerçant en libéral, aux orthophonistes GEPALM ou Cogi'Act, aux Centres Référents des Troubles d'Apprentissages, aux étudiants en orthophonie et à un logopède. Enfin, le dernier questionnaire, le plus abouti, était destiné une nouvelle fois aux orthophonistes, ainsi qu'à des professeurs ressource.

Ainsi, s'il existe tout de même certains aménagements pédagogiques et d'examens, il n'est pas certain que tous soient proposés à chaque élève et mis en place.

Au-delà de la question des aménagements, nous nous sommes interrogés sur la connaissance qu'ont les différents professionnels de ce trouble et sur la reconnaissance qu'ils y accordent. Il est évident qu'à l'heure actuelle, il n'existe pas de consensus sur la définition de la dyscalculie ni même sur le terme: doit-on parler de dyscalculie? De troubles logico-mathématiques? De troubles de la logique et du raisonnement?

Ceci a donc un impact sur le diagnostic lui-même. Or, si les troubles ne sont pas reconnus, des aménagements nécessaires à l'élève ne peuvent être proposés et de surcroît, appliqués.

Mots-clés :

cognition; environnement; mathématiques; enseignement.

Abstract :

Dyscalculia- a specific disorder of mathematical abilities- is as frequent as dyslexia and yet, far less known and studied. Therefore, no school help or specific help at assessment is clearly provided to pupils having that disorder.

A survey of all remedial help has been made so that propositions can be tailored to each pupil later on.

For that reason, several quizzes have been elaborated successively. The first one has been answered by career advisors and by school psychologists in great numbers. The second one has been given to private speech therapists, to speech therapists from the GEPALM or from Cogi'Act, to dedicated diagnostic centres, to students in speech therapy as well as to a « logopede », a speech therapist in Belgium.The most accomplished final quizz has been given to speech therapists once more as well as to some teachers.

As a result, if some help at school and at exams can be provided, it cannot be said that all pupils who need it are given the opportunity to have it.

Beyond the question of what to propose to pupils who have these disorders, we wondered whether the different professional people mentioned before knew about them and how much they cared fort them.

Obviously, for the time being, there is no consensus on the definition of dyscalculia, nor on the name itself: should we talk about « dyscalculia »? Should we talk about « a logical mathematical disability »? Should we talk about « a disorder concerning logic and reasoning »?

This has an impact on the diagnosis itself. Therefore, how can we suggest any remedial help if, from the start, there is no recognition of this disability?

Keywords :

cognitive process; environnement; mathematics; teaching.

Table des matières

Introduction....10
Contexte théorique, buts et hypothèses....13
1.Les modèles théoriques....14
1.1.Le modèle du transcodage asémantique (Deloche et Seron, 1987)....14
1.1.1.Présentation du modèle. 14
1.1.1.1.Le lexique verbal. 15
1.1.1.2.Le système arabe. 16
1.1.2 Limites de ce modèle. 16
1.2.L'architecture modulaire pour le traitement des nombres et du calcul (McCloskey et al., 1985)....16
1.2.1.Description du modèle....16
1.2.1.1.Le système de compréhension des nombres....18
1.2.1.2.Le système de production des nombres....18
1.2.1.3.Le système de calcul....18
1.2.1.4.La représentation sémantique abstraite....18
1.3.Le modèle modulaire multicodes de Dehaene (1995)....19
1.3.1.Présentation du modèle. 19
1.3.1.1.La représentation visuelle arabe (code arabe)....20
1.3.1.2.La représentation auditive verbale (code verbal)....20
1.3.1.3.La représentation analogique de la quantité (code analogique)....20
2.La genèse du nombre et des habiletés numériques chez l'enfant. 22
2.1.Le développement cognitif selon Piaget....22
2.1.1.L'approche piagétienne. 22
2.1.2.Les stades de développement....23
2.1.2.1.Le stade sensori-moteur (0-2 ans). 23
2.1.2.2.Le stade pré-opératoire (2-7/8 ans). 23
2.1.2.3.Le stade des opérations concrètes (7/8-11/12 ans). 23
2.1.2.4.Le stade formel (après 12 ans). 24
2.1.3.Les opérations infra-logiques. 24
2.1.4.Les opérations logico-arithmétiques. 24
2.1.4.1.La classification. 25
2.1.4.2.La sériation. 25
2.2.Les compétences numériques précoces du bébé. 26
2.2.1.La discrimination de quantités....27
2.2.2.Appariement de collections selon leur taille. 27
2.2.3.Manipulation de quantités. 28
3.Les premiers apprentissages numériques. 29
3.1.L'apprentissage de la chaîne verbale....29
3.1.1.Rappel....29
3.1.2.La chaîne verbale orale. 29
3.1.3.La chaîne verbale écrite. 30
3.2.Acquisition des processus de quantification. 31
3.2.1.Le dénombrement. 31
3.2.1.1.La théorie des « principes-en-premier »....31
3.2.1.2.La théorie des « principes-après ». 32
3.2.2.Le subitizing. 32
3.2.3.L'estimation....33
3.3.L'apprentissage des opérations....33

3.3.1.L'addition. 33
3.3.2.La multiplication. 35
4.Les troubles du calcul chez l'enfant....37
4.1.La dyscalculie développementale....37
4.1.1.Définitions et critères diagnostiques....37
4.1.2.Prévalence....38
4.1.3.L'héritabilité comme facteur de risque....39
4.2.Classification des dyscalculies. 40
4.2.1.L' approche anatomo-clinique. 40
4.2.2.L'approche neuropsychologique. 41
4.2.2.1.Badian (1983)....41
4.2.2.2.Kosc (1974)....42
4.2.3.La classification anatomo-fonctionnelle de Rourke. 42
4.2.4.Les classifications cognitives....42
4.2.4.1.Temple (1992) et Geary (1993). 43
4.2.4.2.Von Aster (2000)....43
5.Dyscalculie et comorbidité. 45
5.1.Dyscalculie et mémoire de travail....45
5.2.Dyscalculie et traitement phonologique....46
5.3.Dyscalculie et gnosies digitales....46
5.4.Dyscalculie et habiletés visuo-spatiales....47
5.5.Dyscalculie et langage écrit. 47
6.Diagnostic et évaluation de la dyscalculie. 49
6.1.L' examen de base (M. PESENTI). 49
6.2.L'UDN II....51
6.3.Le Tedi-Math. 51
6.4.Le ZAREKI....51
6.5.Le Numérical....52
7.Les programmes scolaires de mathématiques. 53
7.1.A l'école élémentaire. 53
7.2.Au collège. 54
7.3.Au lycée....55
8.Les aménagements pédagogiques et d'examens pour les troubles des apprentissages....56
8.1.Les textes officiels. 56
8.1.1.La loi du 11 Février 2005. 56
8.1.2.BO du 4 Janvier 2007. 56
8.1.3.Circulaire du 4 Juillet 2011. 57
8.2.Comment obtenir les aides? 57
8.2.1.La MDPH....57
8.2.2.La CDAPH....57
8.2.3.La demande d'aménagement. 58
8.3.Les aménagements d'examen. 58
8.3.1.Les aides humaines....58
8.3.1.1.Les auxiliaires de vie scolaire « individuels » (AVS-i). 58
8.3.1.2.Les auxiliaires de vie scolaire « collectifs » (AVS-co)....58
8.3.1.3.Les assistants de scolarisation (ASCO)....59
8.3.2.Les aides matérielles....59
8.3.2.1.Accessiblité des locaux....59
8.3.2.2.Installation matérielle....59
8.3.2.3.Majoration d'un tiers du temps....59

8.4.Les aménagements pédagogiques.....60
Sujets, matériel et méthode.....61
1.Le cadre de travail.....62
1.1.La population cible. 62
1.2.Lieu de l'étude. 62
1.3.Moyen de diffusion des questionnaires. 63
2.Le choix du questionnaire. 63
2.1.Pourquoi un questionnaire ?.....63
2.2.But et contraintes. 64
3.Le premier questionnaire. 64
3.1.La lettre d'introduction. 64
3.2.Le tout premier questionnaire. 65
3.2.1.Construction du questionnaire. 65
3.2.2.Remarques. 66
3.3.Les autres questionnaires. 66
3.3.1.Les questions communes à tous les questionnaires. 67
3.3.2.Les spécificités de chaque questionnaire. 68
3.3.2.1.Questionnaire pour les orthophonistes GEPALM et Cogi'Act. 68
3.3.2.2.Questionnaires pour les orthophonistes exerçant en libéral. 69
3.3.2.3.Questionnaire pour les étudiants en orthophonie.....69
3.3.2.4.Questionnaire pour les médecins MDPH. 71
3.3.2.5.Questionnaire pour les Centres Référents des Troubles d'Apprentissages. 71
3.3.2.6.Questionnaire pour un logopède. 72
3.4.Constatations. 73
4.Le deuxième questionnaire. 74
4.1.La version pour les orthophonistes. 74
4.2.La version pour les professeurs ressource. 75
Résultats.....77
1.Analyse du premier questionnaire. 78
1.1.Méthodologie d'analyse. 78
1.2.Retours au tout premier questionnaire. 78
1.3.Retours des orthophonistes exerçant en libéral. 79
1.4.Retours des orthophonistes GEPALM et Cogi'Act. 81
1.5.Retours des étudiants en orthophonie. 82
1.6.Retours des médecins MDPH.....83
1.7.Retours des Centres Référents des Troubles d'Apprentissages. 85
1.8.Réponse du logopède. 87
1.9.Synthèse des aménagements. 88
2.Analyse du deuxième questionnaire. 89
2.1.Retours des orthophonistes. 89
2.1.1.Question 1. 89
2.1.2.Question 2. 90
2.1.2.1.Première partie.....90
2.1.2.2.Deuxième partie. 90
2.1.3.Question 3. 91
2.1.4.Question 4. 92
2.1.4.1.Première partie. 92
.....92
2.1.4.2.Deuxième partie. 93
2.1.5.Question 5. 93

2.1.6.Question 6. 94
2.1.7.Question 7. 95
2.1.8.Question 8. 96
2.1.9.Question 9. 98
2.1.10.Question 10. 99
2.1.11.Question 11. 100
2.2.Retours des professeurs ressource. 101
2.2.1.Questions 1 et 2. 101
2.2.2.Question 3. 102
2.2.3.Question 4. 102
2.2.4.Question 5. 103
2.2.5.Question 6. 103
2.2.6.Question 7. 104
2.2.7.Question 8. 104
2.2.8.Question 9. 104
2.2.9.Question 10. 105
2.2.10.Question 11. 106
Discussion....107
1.Résumé des résultats. 108
1.1.Le tout premier questionnaire. 108
1.2.Les questionnaires suivants. 108
1.2.1.Les aménagements. 108
1.2.2.Formation et information à propos de la dyscalculie. 109
1.3.Le deuxième questionnaire. 109
1.3.1.Résultats des orthophonistes. 109
1.3.2.Résultats des professeurs ressource. 110
2.Validation des hypothèses de départ? 111
2.1.Hypothèse 1. 111
2.2.Hypothèse 2. 111
2.3.Hypothèse 3. 112
3.Discussion des résultats. 113
4.Biais possibles et problèmes rencontrés. 117
4.1.Biais. 117
4.2.Divers problèmes rencontrés. 118
5.Intérêt pour l'orthophonie. 120
Conclusion....122
Bibliographie....125
Liste des annexes....133
Annexe n°1 : Dossier de demande d'aménagement d'épreuves. 134
Annexe n°2 : Extraits du guide de l'Académie de Dijon à destination des enseignants à propos de la dyslexie. 134
Annexe n°3 : Première lettre d'introduction. 134
Annexe n°4 : Tout premier questionnaire. 134
Annexe n°5 : Questionnaire pour les orthophonistes Gepalm et Cogi'Act. 134
Annexe n°6 : Questionnaire pour les orthophonistes exerçant en libéral. 134
Annexe n°7 : Questionnaire pour les étudiants en orthophonie. 134
Annexe n°8 : Questionnaire pour les médecins MDPH. 134
Annexe n°9 : Questionnaire pour les Centres Référents des Troubles d'Apprentissages. 134
Annexe n°10 : Questionnaire pour un logopède. 134

Annexe n°11 : Deuxième lettre d'introduction. 134
Annexe n°12 : Deuxième questionnaire, version pour les orthophonistes. 134
Annexe n°13 : Deuxième questionnaire, version pour les professeurs ressource. 134
Annexe n°14 : Exemple d'un retour au tout premier questionnaire.....134
Annexe n°15 : Exemple d'un retour d'un orthophoniste exerçant en libéral.....134
Annexe n°16 : Exemple d'un retour d'un orthophoniste GEPALM.....135
Annexe n°17 : Exemple d'un retour d'un étudiant en orthophonie.....135
Annexe n°18 : Exemple d'un retour d'un médecin MDPH.....135
Annexe n°19 : Exemple d'un retour d'un Centre Référent.....135
Annexe n°20 : Document fourni par un Centre Référent: Quelques suggestions d'aide pour les troubles du calcul.....135
Annexe n°21 : Retour du logopède.....135
Annexe n°22 : Exemple d'un retour d'un orthophoniste au deuxième questionnaire. 135
Annexe n°23 : Exemple d'un retour d'un professeur ressource au deuxième questionnaire. 135
Annexes....136
1.Annexe 1 : Dossier de demande d'aménagement d'épreuves.....137
2.Annexe 2 : Extraits du guide de l'Académie de Dijon à destination des enseignants à propos de la dyslexie. 144
3.Annexe 3 : Première lettre d'introduction.....151
4.Annexe 4 : Tout premier questionnaire.....152
5.Annexe 5 : Questionnaires pour les orthophonistes Gepalm et Cogi'Act.....154
6.Annexe 6 : Questionnaire pour les orthophonistes exerçant en libéral.....156
Questionnaire.....156
7.Annexe 7 : Questionnaire pour les étudiants en orthophonie. 157
8.Annexe 8 : Questionnaire pour les médecins MDPH. 158
9.Annexe 9 : Questionnaire pour les Centres Référents des Troubles d'Apprentissages. 160
10.Annexe 10 : Questionnaire pour un logopède. 162
11.Annexe 11 : Deuxième lettre d'introduction. 164
12.Annexe 12 : Deuxième questionnaire, version pour les orthophonistes. 165
13.Annexe 13 : Deuxième questionnaire, version pour les professeurs ressource. 168
14.Annexe 14 : Exemple d'un retour au tout premier questionnaire.....171
15.Annexe 15 : Exemple d'un retour d'un orthophoniste exerçant en libéral. 173
16.Annexe 16 : Exemple d'un retour d'un orthophoniste Gepalm. 174
17.Annexe 17 : Exemple d'un retour d'un étudiant en orthophonie. 177
18.Annexe 18 : Exemple d'un retour d'un médecin MDPH.....178
19.Annexe 19 : Exemple d'un retour d'un Centre Référent. 180
20.Annexe 20 : Document fourni par un Centre Référent: Quelques suggestions d'aide pour les troubles du calcul. 183
21.Annexe 21 : Retour du logopède. 184
22.Annexe 22 : Exemple d'un retour d'un orthophoniste au deuxième questionnaire. 185
23.Annexe 23 : Exemple d'un retour d'un professeur ressource au deuxième questionnaire. 188

Introduction

Lire l'heure, compter le nombre d'assiettes, calculer l'appoint pour un ticket de bus, découper une tarte...autant d'activités nécessitant les nombres et le calcul.

Les nombres font partie intégrante de notre vie quotidienne. Et au-delà, « les mathématiques comptent parmi les créations les plus complexes et les plus productives de l'esprit humain » (Van Hout A., 2005).

Les mathématiques font l'objet d'un long apprentissage scolaire, plus ou moins difficile selon les enfants. Certains cependant présentent de véritables difficultés dans ce domaine, sévères, permanentes et durables: on parle de « dyscalculie ».

Depuis les années 1980, c'est surtout la neuropsychologie qui étudie ce trouble. Pourtant, s'il est au moins aussi fréquent que la dyslexie, il est en revanche bien moins connu.

Les élèves présentant ces troubles ont donc besoin d'aménagements tant en classe qu'aux examens: quels sont ces aménagements? C'est donc à cette question que nous allons tenter de répondre à travers ce travail. Nous verrons que cette question suscite d'autres questions en amont, comme celle du diagnostic de dyscalculie et celle de la reconnaissance de ce trouble par les professionnels.

La première partie de notre travail est une synthèse des connaissances théoriques au sujet de la dyscalculie. Nous présenterons les différents modèles théoriques ainsi que la conception de Piaget à ce sujet avant de voir comment l'enfant acquiert les compétences arithmétiques. Tout ceci est indispensable afin de mieux appréhender ensuite les troubles en eux-mêmes et de mieux comprendre le but recherché par chacun des tests standardisés. A la fin de cette partie, nous aborderons les aménagements à travers les textes officiels, ce qui nous permettra d'évoquer nos hypothèses.

La deuxième partie de notre travail présente la méthodologie adoptée pour parvenir à réaliser cet état des lieux. Nous avons choisi d'élaborer des questionnaires, qu'il a fallu réajuster au fur et à mesure des réponses qui nous parvenaient.

Nous verrons que la question des aménagements a suscité d'autres interrogations, portant entre autres, sur le diagnostic de dyscalculie, sur la connaissance et la reconnaissance de ce trouble et sur la définition-même de ce terme. Ceci fera l'objet de notre discussion.

Contexte théorique, buts et hypothèses

1. Les modèles théoriques.

Dans le courant des années quatre-vingt et au début des années quatre-vingt dix, trois principaux modèles théoriques vont émerger grâce à trois séries de travaux. Ces modèles ont réellement influencé la recherche et la pratique clinique et sont désormais considérés comme classiques:

-le modèle du transcodage asémantique des nombres de Deloche et Seron,

-l'architecture modulaire pour le traitement des nombres et le calcul de McCloskey,

-le modèle du triple code de Dehaene et Cohen.

1.1. Le modèle du transcodage asémantique (Deloche et Seron, 1987).

1.1.1. Présentation du modèle.

Entre 1982 et 1987, Deloche et Seron étudient des sujets aphasiques et s'attardent plus particulièrement sur leurs difficultés au niveau des transcodages (transcodage des numéraux verbaux arabes en numéraux verbaux écrits et vice versa). De là émerge leur modèle du transcodage asémantique dont le principe est que pour réaliser un transcodage, il n'est pas nécessaire de construire une représentation sémantique intermédiaire. Le transcodage est ainsi dit « bi-univoque » car à toute forme numérale dans la notation d'entrée (arabe ou verbale) correspond un seul et unique numéral possible dans la notation de sortie. Par exemple, pour la forme arabe « 3 », seule la forme verbale « trois » est adéquate, et vice et versa.

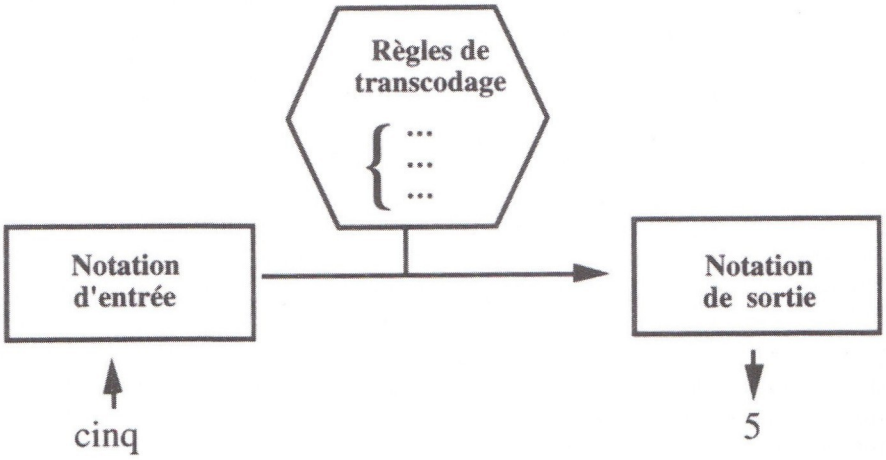


Figure 1: Modèle du transcodage asémantique de Deloche et Seron (1987).

Les auteurs distinguent un lexique verbal (lexique des numéraux verbaux écrits ou oraux selon la modalité) et un système arabe.

1.1.1.1. Le lexique verbal.

Le lexique verbal contient les primitives lexicales:

- les unités (de un à neuf),
- les particuliers (de onze à seize),
- les dizaines (de dix à quatre-vingt dix),
- les opérateurs (cent, mille et million).

« Chaque primitive lexicale est caractérisée par la classe à laquelle elle appartient et par sa position à l'intérieur de celle-ci. » (Deloche & Seron, 2000). Et pour accéder à ces informations de classe et de position, il n'est pas nécessaire d'activer des informations sémantiques sur le nombre: en effet, la morphologie même du numéral verbal donne ces informations: le suffixe renvoie à la classe et le radical à la position. Ainsi, dans « quarante » par exemple, le suffixe « -ante » indique la classe des dizaines et le radical « quar- » la quatrième position de la classe.

1.1.1.2. Le système arabe.

Le système arabe, plus simple, comporte dix primitives lexicales (les chiffres de 0 à 9) et possède une seule et unique règle: l'interdiction d'initier un numéral par 0.

Il s'agit d'un système positionnel en base 10, c'est-à-dire qu'à « chaque déplacement d'une position vers la gauche, le chiffre augmente sa valeur d'une puissance de 10 » (Seron & Pesenti, 2000). Les numéraux verbaux peuvent ainsi être décomposés sous forme d'addition de puissance. Par exemple, 2325 peut être développé ainsi: 2 x 10*3 + 3 x 10² + 2 x 10*1 + 5 x 10 *0.

1.1.2 Limites de ce modèle.

A l'heure actuelle, le modèle du transcodage asémantique reste en attente d'une validation empirique. En effet, à ce jour, le fait de pouvoir ou non passer d'un code numérique à un autre sans nécessairement élaborer une représentation sémantique intermédiaire n'a pas encore été documenté. McCloskey rappelle par ailleurs que lorsque nous utilisons les nombres, nous les comprenons également, ce qui implique que nous en construisons, même inconsciemment, une représentation sémantique.

1.2. L'architecture modulaire pour le traitement des nombres et du calcul (McCloskey et al., 1985).

1.2.1. Description du modèle.

En 1982, McCloskey, Caramazza et Basili développent un modèle en opposition totale avec celui de Deloche et Seron. Les auteurs s'inspirent des travaux menés à la même époque en neuropsychologie notamment au niveau des traitements lexicaux et élaborent un modèle prenant en compte à la fois le traitement des nombres et l'arithmétique élémentaire. La composante centrale du modèle est

que le passage d'un code à l'autre se fait obligatoirement par l'activation d'une représentation sémantique.

Les auteurs distinguent trois composants indépendants:

– deux systèmes pour le traitement des nombres: le système de compréhension des nombres et le système de production des nombres,
– un système pour le calcul.

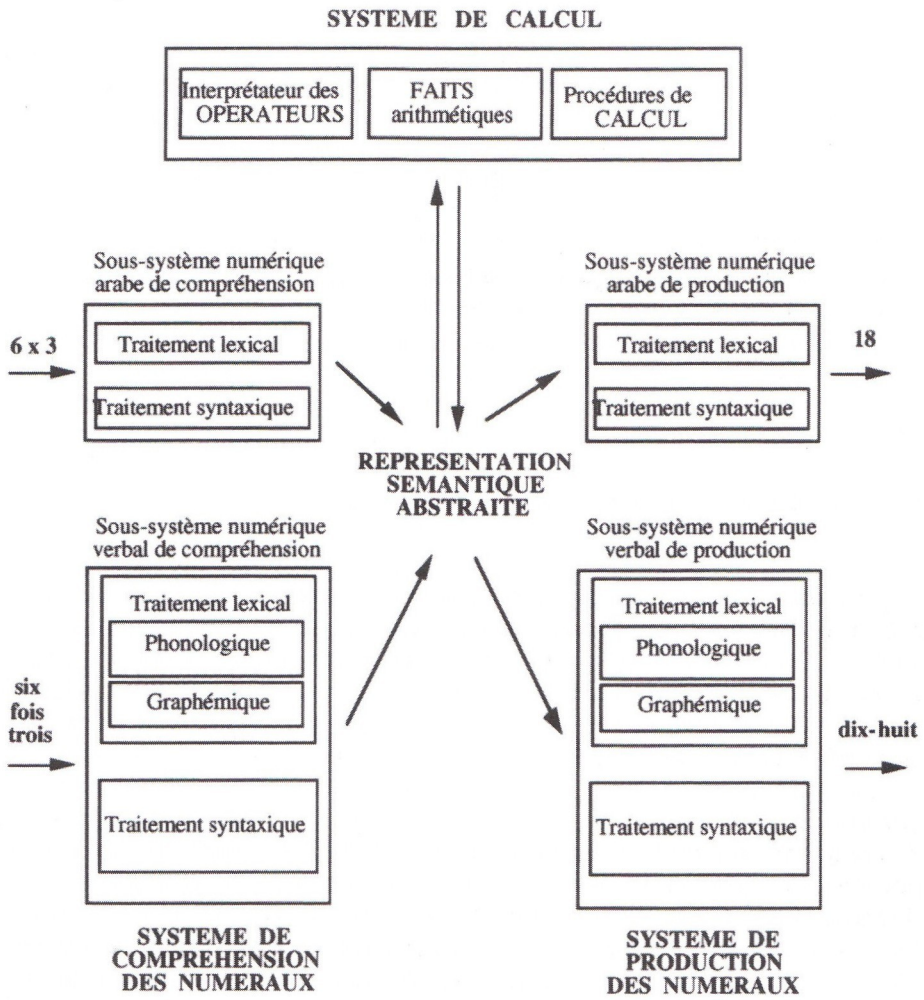


Figure 2: Modèle d'architecture modulaire pour le traitement des nombres et du calcul de McCloskey, Caramazza et Balisi (1985).

1.2.1.1. Le système de compréhension des nombres.

Ce système est décomposé en différents sous-composants et permet de construire, à partir d'un input donné, la représentation sémantique correspondante.

A un premier niveau, on distingue:

– le système de compréhension verbale,
– le système de compréhension arabe.

A l'intérieur de ces deux sous-systèmes, on distingue les mécanismes lexicaux, permettant de comprendre ou produire les mots ou chiffres composant le nombre, et les mécanismes syntaxiques permettant de traiter les relations qui unissent les éléments constitutifs du nombre pour comprendre ou produire un nombre.

1.2.1.2. Le système de production des nombres.

Ce système possède une structure en miroir par rapport au système de compréhension. Il est activé à partir d'une représentation sémantique interne qu'il a pour fonction de transformer en formes numériques écrites ou parlées.

1.2.1.3. Le système de calcul.

Il comporte trois sous-composants:

– le premier, sous-tend l'interprétation des symboles écrits ou des mots spécifiant l'opération à effectuer,
– le deuxième sous-tend la recherche des faits arithmétiques (tables de multiplication, résultats d'additions, de soustractions et de divisions simples),
– le dernier gère l'exécution des calculs écrits ou mentaux.

1.2.1.4. La représentation sémantique abstraite.

Il s'agit de la composante centrale du modèle, point de passage obligé de toutes les tâches numériques. «Elle est décrite sous la forme d'une formule

sémantique exprimant chaque nombre en termes de puissance de dix à laquelle est associée une quantité correspondant à chaque valeur composant la forme numérique en question» (Seron et Lochy, 2005).

Ce modèle s'imposera comme un cadre théorique fédérateur et incontournable. Cependant, l'hypothèse d'une représentation sémantique abstraite intermédiaire reste très discutée et d'autres modèles théoriques ont vu le jour, notamment celui du triple code de Dehaene (1992).

1.3. Le modèle modulaire multicodes de Dehaene (1995).

1.3.1. Présentation du modèle.

À mi-chemin entre le modèle de McCloskey (dont il conserve le principe de modularité des composants) et le modèle de l'encodage complexe de Campbell et Clark (à qui il emprunte la notion de codes multiples), le modèle de Dehaene est basé sur deux prémisses:

– les nombres peuvent être représentés mentalement dans trois codes distincts,
– toute tâche numérique est liée à un code spécifique.

L'auteur propose trois types de représentation pour les nombres:

– la représentation auditive-verbale;
– la représentation visuelle-arabe;
– la représentation analogique de la quantité.

Chaque type de représentation serait constitué de mécanismes de compréhension et de production spécifiques et des voies de communication relieraient les trois systèmes.

L'auteur précise que chacun des codes (code arabe, code verbal et code analogique) intervient de manière sélective pour la réalisation de certaines tâches.

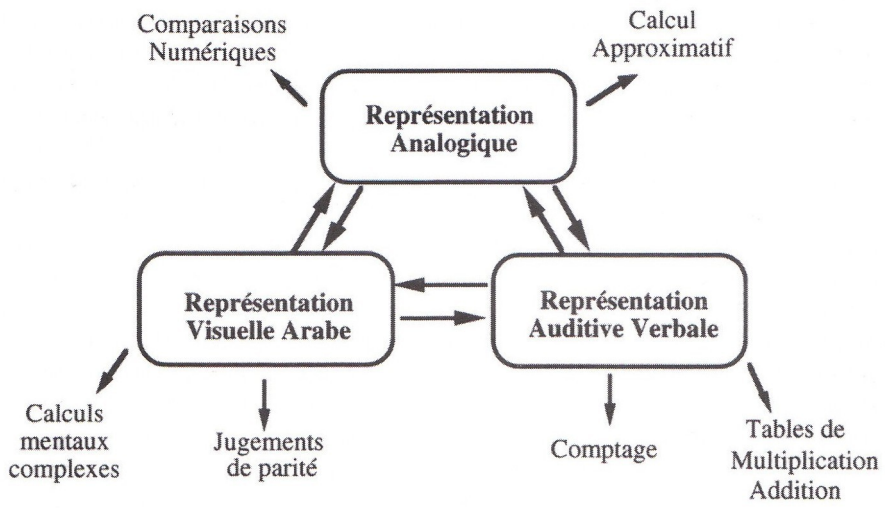


Figure 3: Modèle du triple code de Dehaene (1992).

1.3.1.1. La représentation visuelle arabe (code arabe).

Elle intéresse les régions bilatérales occipito-temporales et intervient pour les jugements de parité et pour l'arithmétique écrite. Sa maîtrise suppose un bon traitement visuo-spatial.

1.3.1.2. La représentation auditive verbale (code verbal).

Elle intéresse l'hémisphère gauche, dans les aires classiques du langage. Le code verbal est utilisé pour l'accès aux faits arithmétiques, le comptage et le calcul exact. L'accès à ce code suppose un certain degré d'abstractivité (aptitude générale à abstraire).

1.3.1.3. La représentation analogique de la quantité (code analogique).

Elle intéresse les zones pariétales inférieures bilatérales et permet la réalisation de tâches d'estimation, de comparaison de quantités et de calcul approximatif.

Au cours des vingt dernières années, la neuropsychologie du calcul et du traitement des nombres a connu un essor considérable. Un ensemble de propositions théoriques cohérentes voit le jour et au cours des prochaines années, des auteurs, comme X. Seron, estiment que nous devrions assister à « une concentration des travaux autour de trois axes principaux: les bases neurofonctionnelles de l'arithmétique, les rapports entre le langage […] et la cognition arithmétique et enfin la nature des prédispositions biologiques qui nous rendent aptes à développer nos compétences arithmétiques » (Seron et Lochy, 2005).

2. La genèse du nombre et des habiletés numériques chez l'enfant.

Aborder la genèse du nombre et des habiletés numériques chez l'enfant ne peut se faire sans évoquer Piaget. Selon lui, la construction de la notion du nombre ne dépend pas du langage, mais de l'action intériorisée devenue réversible.

Cependant, son approche ne peut expliquer les premières acquisitions de l'enfant, et depuis les années 1980, de nombreux auteurs se sont intéressés aux compétences numériques précoces du bébé.

Ces deux conceptions de l'acquisition du nombre seront donc successivement exposées.

2.1. Le développement cognitif selon Piaget.

2.1.1. L'approche piagétienne.

Deux termes sont utilisés par Piaget pour décrire son approche:

- le constructivisme: en effet, l'auteur considère que l'acquisition des connaissances est un processus d'auto-construction continuel tout au long de la vie;
- l'interactionnisme: l'auteur utilise ce terme afin de souligner l'interaction permanente entre l'hérédité et l'environnement dans les processus de développement.

Ainsi, selon Piaget, l'enfant construit ses premiers raisonnements en agissant sur son environnement. Ces structures cognitives (aussi appelées « schèmes de pensée ») s'intériorisent progressivement pour devenir de plus en plus abstraites.

Piaget distingue quatre structures cognitives primaires correspondant à autant de stades de développement.

2.1.2. Les stades de développement.

2.1.2.1. Le stade sensori-moteur (0-2 ans).

Au cours de cette période, le contact qu'entretient l'enfant avec le monde qui l'entoure dépend uniquement des mouvements qu'il fait et des sensations qu'il éprouve. Le mode de fonctionnement de l'enfant est essentiellement perceptif.

C'est au milieu de cette période, vers la fin de la première année, que l'enfant acquiert la permanence de l'objet (forme primitive de la conservation).

2.1.2.2. Le stade pré-opératoire (2-7/8 ans).

Cette période, principalement marquée par l'avènement du langage, est aussi caractérisée par l'apparition de la fonction symbolique: l'enfant devient capable de se représenter des choses à partir de mots ou de symboles. Il saisit également les notions de quantité, d'espace.

Sa pensée est intuitive ou prélogique, caractérisée par l'égocentrisme: l'enfant n'arrive pas à envisager le point de vue d'autrui.

L'espace devient topologique, c'est-à-dire que l'enfant peut concevoir les propriétés intrinsèques des figures.

2.1.2.3. Le stade des opérations concrètes (7/8-11/12 ans).

Ce stade est caractérisé par une pensée opératoire mobile et par la réversibilité, qui est la capacité d'annuler mentalement une action.

L'enfant devient capable d'envisager des événements qui surviennent en dehors de sa propre vie: l'espace devient projectif.

L'espace devient également euclidien: l'enfant coordonne les objets entre eux et assimile les notions de déplacement, de mesure, de distance.

2.1.2.4. Le stade formel (après 12 ans).

C'est l'achèvement du développement de la pensée. L'enfant n'a plus besoin de se baser sur le réel et est désormais capable de tenir compte du possible: c'est l'apparition du raisonnement hypothético-déductif.

A la fin de ce stade, l'enfant utilise une pensée logique formelle et abstraite.

C'est durant le stade III, soit le stade des opérations concrètes, que la pensée devient opératoire, permettant ainsi l'accès au nombre. Il convient donc, dans le cadre de ce mémoire, de développer plus précisément ce stade. On distingue les opérations infra-logiques des opérations logico-arithmétiques.

2.1.3. Les opérations infra-logiques.

Il s'agit des conservations physiques et spatiales. Pour Piaget, l'acquisition de la conservation (qui se rapporte en définitive à la permanence de l'objet) est un indice précieux dans l'étude du développement: elle permet de repérer le passage de la pensée pré-opératoire au registre des opérations concrètes.

Les conservations physiques sont: la matière (acquise vers 7/8 ans), le poids (acquise vers 8/9 ans), le volume (acquise vers 10/11 ans).

Les conservations spatiales sont: les longueurs (acquise vers 7 ans), les surfaces (acquise vers 7 ans) et le volume spatial (acquise vers 10/11 ans).

2.1.4. Les opérations logico-arithmétiques.

Pour Piaget, les principales opérations logiques élémentaires sont constituées, d'une part, par celles portant sur les classes et, d'autre part, par celles portant sur la construction des séries. La classe fait travailler la ressemblance; l'organisation de la série implique la prise en considération des différences. C'est ainsi que pour l'auteur, c'est la coordination de ces deux concepts qui rend possible la notion de nombre: « l'étude du développement du nombre est celle des opérations sur le nombre et celle des sous-systèmes de sériation et de classification qui les fondent ».

Les classifications, les sériations, les conservations et le nombre se développent simultanément.

2.1.4.1. La classification.

L'activité de classification consiste à « réunir des objets selon leurs ressemblances à un ou plusieurs points de vue. C'est donc une opération mentale qui implique que la pensée doit extraire des propriétés et les coordonner ».

La classification nécessite un équilibre entre deux processus: l'extension (la pensée prend en compte l'ensemble des objets, un par un, auxquels s'appliquent les propriétés communes) et la compréhension (la pensée envisage l'ensemble des points de vue des propriétés communes qui ont permis de les rassembler).

Au cours de son développement, l'enfant passe par différents stades: au stade pré-opératoire, l'enfant fait des collections figurales (c'est-à-dire qu'il s'appuie sur des critères perceptifs, ceci entre 2 et 5 ans), puis des collections non figurales (juxtaposition de tas sans coordination des critères: entre 5 et 7 ans), avant finalement de faire des classifications hiérarchiques (vers 8 ans) puis multiplicatives.

La maitrise des classifications hiérarchiques et multiplicatives, qui sous-tend la maîtrise de l'inclusion, signe la fin du stade des opérations concrètes.

2.1.4.2. La sériation.

La relation de sériation est une relation d'ordre faisant partie des opérations logiques élémentaires. Elle fait intervenir l'antisymétrie (A<B, B<C,...) ainsi que la transitivité (si A<B et B<C alors A<C).

Piaget l'étudie en proposant des bâtonnets de différentes longueurs à ranger. Il observe plusieurs stades:

- dans un premier temps, l'enfant échoue à l'épreuve de sériation: il compare les éléments deux à deux ou fait des groupes de trois ou quatre éléments non coordonnés;
- Puis l'enfant réussit mais par tâtonnements empiriques, un seul point de vue est pris en compte: la base ou le sommet;

– enfin, l'enfant réussit en utilisant une méthode systématique, il est désormais capable de coordonner deux relations: il a acquis la réversibilité et maîtrise l'antisymétrie et la transitivité.

Outre les opérations de sériation et de classification, Piaget met également l'accent sur l'acquisition de la conservation des quantités discontinues qui repose sur la correspondance terme à terme.

Ainsi pour Piaget, la compréhension de la notion de nombres est déterminée par le développement et la coordination des structures de classification, de sériation et de conservation. Selon l'auteur, « le nombre est une relation entre les objets que crée le sujet par abstraction réfléchissante. Sa réalité est interne au sujet. »

L'approche piagétienne a ainsi fortement contribué à révéler la conception des rapports entre l'enfant et le nombre.

Cependant, la tâche de conservation a reçu de nombreuses critiques et il a été établi que, bien avant l'accès au stade opératoire concret, les enfants de maternelle possèdent des habiletés numériques.

2.2. Les compétences numériques précoces du bébé.

Depuis le début des années 1980, l'existence de compétences numériques préverbales a été testée et mise en évidence chez les bébés par divers auteurs, remettant ainsi en cause la conception piagétienne.

Ces compétences peuvent être classées en trois catégories:

– la discrimination de quantités;
– l'appariement de collections;
– la manipulation des quantités.

2.2.1. La discrimination de quantités.

De nombreuses études se sont attachées à évaluer les capacités de discrimination des bébés. Pour cela, les auteurs ont utilisé la méthode du paradigme d'habituation. Dans un premier temps, les enfants sont habitués à des collections de même taille. Puis, on leur présente une nouvelle collection soit de même taille que les précédentes, soit de taille différente, le principe supposé étant que les enfants regardent plus longtemps quelque chose de nouveau ou de non attendu.

L'une des toutes premières études sur ce sujet a été menée par Starkey et Cooper (1983).En utilisant le paradigme d'habituation, ces auteurs ont montré que des bébés âgés de 4 à 7 mois sont capables de détecter un changement lorsqu'on leur présente des ensembles linéaires de 2 points puis de 3 points (et inversement).

Antell et Keating (1983) ont obtenu les mêmes résultats chez des bébés âgés seulement de 1 à 3 jours.

Dans les années 2000, de nouvelles études ont été entreprises et ont ainsi montré que « les bébés disposent bien à la naissance de compétences numériques précoces mais celles-ci s'organiseraient en deux systèmes distincts » (V. Camos, 2011). Le premier système permettrait la représentation des grandes quantités mais de façon approximative; le deuxième traiterait les quantités inférieures à 3-4 objets mais serait très précis.

2.2.2. Appariement de collections selon leur taille.

Starkey, Spelke et Gelman (1983, 1990) ont montré que des bébés de 6 à 9 mois regardent plus longtemps une photographie comportant 3 objets plutôt que 2 s'ils entendent 3 sons. De même, s'ils entendent 2 coups de tambour, il regardent plus longtemps une photographie comportant 2 objets plutôt que 3.

Kobayashi et al. (2005) ont obtenu des résultats semblables, prouvant ainsi que « l'enfant perçoit réellement un nombre et que sa représentation numérique est relativement abstraite »(V. Camos, 2011).

2.2.3. Manipulation de quantités.

Dans ce domaine, c'est principalement Wynn (1992) qui, grâce à une série d'expériences, a permis de mettre en évidence l'existence de capacités arithmétiques rudimentaires chez le bébé. Pour cela, il a utilisé le paradigme de violation des attentes, selon lequel les enfants regarderaient plus longtemps des événements inattendus ou impossibles.

L'expérience consistait, dans un premier temps, à présenter aux bébés une poupée dans un théâtre de marionnettes. La poupée est ensuite cachée par un rideau et le bébé voit alors une main apportant une seconde poupée derrière le rideau. Lorsque le rideau se lève, le bébé peut voir soit 2 poupées soit 1 poupée. Wynn observe alors que les bébés de 5 mois regardent plus longtemps lorsqu'une seule poupée apparaît derrière le rideau et suggère ainsi que les bébés ont la connaissance que 1+1=2. Il reproduit la même expérience mais avec une situation présentant soit 1+1=2 soit 1+1=3 ainsi qu'en situation de soustraction: les mêmes résultats sont obtenus, permettant ainsi à Wynn de conclure que « le bébé de 5 mois est tout d'abord sensible aux relations entre numérosités, mais qu'il est également capable de calculer le résultat d'opérations simples. Le bébé serait capable de raisonner sur les nombres ».

Ainsi, les diverses études menées montrent que le bébé possède deux mécanismes qui coexistent et interagissent dans différentes situations. Le premier système serait un mécanisme analogique de type perceptif permettant de percevoir les petites et les grandes collections sous forme de quantité continue; le second système serait constitué des processus de traitement généraux qui permettent d'appréhender, de se représenter et de manipuler mentalement des situations impliquant jusqu'à 4 éléments.

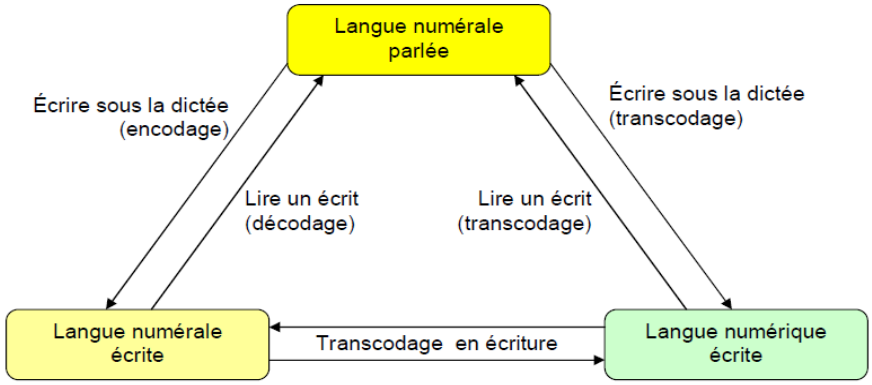
3. Les premiers apprentissages numériques.

3.1. L'apprentissage de la chaîne verbale.

3.1.1. Rappel.

Nous disposons de trois langues pour désigner le nom d'un nombre:

– la langue numérale parlée : [trãntnoef]
– la langue numérale écrite: *trente-neuf*
– la langue numérique écrite: 39.



3.1.2. La chaîne verbale orale.

La chaîne orale est particulièrement difficile à acquérir car le système français est complexe. En effet, il s'agit d'un système strictement positionnel en base 10, c'est-à-dire que « chaque position est associée à une puissance de dix et plus on se décale vers la gauche du nombre, plus cette valeur augmente » (M-P Noël, 2005). Or cette base 10 n'apparait pas avec la première dizaine: en effet pour les nombres de 11 à 16 (appelés « particuliers »), ceux-ci représentent les quantités de base de un à six auxquelles on ajoute dix, mais la dizaine n'apparaît pas comme c'est le cas dans dix-sept, dix-huit... Ceci représente une véritable difficulté dans l'acquisition de la chaîne verbale.

Vers deux ans et demi, l'enfant comprend qu'il existe une catégorie particulière de mots spécifiques au comptage, mais il est incapable de faire le lien entre la quantité et le nom du nombre. Ce lien se fera vers l'âge de trois ans. Ce n'est que vers six ans que l'enfant acquiert le sens numérique des mots. C'est également à cet âge que l'enfant est capable de compter jusqu'à 100.

Selon Fuson et coll. (1982), les suites numériques produites par les enfants en cours d'acquisition de la chaîne verbale, comportent trois parties:

- **une partie stable et conventionnelle** (vers quatre ans et demi): l'enfant répète correctement la suite des nombres d'un essai à l'autre;
- **une partie stable mais non conventionnelle** (concerne surtout les nombres entre 10 et 19): l'enfant répète, de façon constante, une suite incorrecte de quelques nombres;
- **une partie ni stable ni conventionnelle**: l'enfant dit des chiffres et des nombres au hasard, sans aucune constance d'un essai à l'autre.

La chaîne verbale s'acquiert en quatre étapes:

- **le chapelet**: récitation d'une suite indifférenciée sans compréhension que les noms ont une valeur arithmétique;
- **la chaîne insécable**: l'enfant commence systématiquement à compter à partir de 1, les mots sont individualisés;
- **la chaîne sécable**: possibilité de compter à partir de n'importe quel nombre, le rebours commence à se mettre en place;
- l**a chaîne terminale**: l'enfant peut compter à l'endroit et à l'envers, à partir d'une borne et entre deux bornes.

3.1.3. La chaîne verbale écrite.

Tout comme la chaîne orale, la chaîne écrite est difficile à acquérir. En effet, « l'absence de transparence de la base 10 dans les langues occidentales a un impact négatif sur l'apprentissage de la numération écrite » (Pesenti & Seron, 2000). La correspondance entre oral et écrit n'est pas régulière: à partir de 70 (soixante-dix), l'organisation des dénominations verbales devient irrégulière, d'où des difficultés

dans l'acquisition de la chaîne écrite. Ainsi, entre trois à cinq ans d'enseignement sont nécessaires pour maîtriser la chaîne écrite.

3.2. Acquisition des processus de quantification.

Les processus de quantification, au nombre de trois (dénombrement , subitizing et estimation) « sont fondamentaux pour l'acquisition ultérieure des autres habiletés numériques et arithmétiques » (Barrouillet & Camos, 2003; Lépine & Camos, 2004).

3.2.1. Le dénombrement.

Il permet une quantification précise quelle que soit la taille des collections, mais plus la quantité est grande, plus le dénombrement nécessite de temps.

Dénombrer, c'est coordonner à la fois le fait d'énoncer oralement (ou mentalement) la chaîne numérique, tout en pointant chaque objet (avec le doigt ou les yeux), autrement dit dénombrer c'est coordonner comptage et pointage.

Deux courants théoriques s'opposent quant au développement du dénombrement chez l'enfant: la théorie des « principes-en-premier » et la théorie des « principes-après ».

3.2.1.1. La théorie des « principes-en-premier ».

Développée par Gelman et Gallistel (1978), cette théorie suppose que le dénombrement est régi par cinq principes qui existeraient avant toute expérience du dénombrement et seraient donc innés chez tout individu.

Les principes sont les suivants:

- **principe d'ordre stable**: les mots-nombres sont toujours produits dans le même ordre;
- **principe de stricte correspondance terme à terme (ou principe de bijection)**: chaque élément d'une collection est désigné par un seul et unique mot-nombre;

- **principe de cardinalité**: le dernier mot-nombre énoncé représente le nombre total d'éléments;
- **principe d'abstraction**: l'hétérogénéité des éléments d'une collection ne modifie pas le cardinal;
- **principe de non pertinence de l'ordre**: l'ordre dans lequel les éléments sont énumérés ne modifie pas le résultat du comptage.

Pour d'autres auteurs, au contraire, ces principes seraient le fait d'un apprentissage progressif: c'est la théorie des « principes-après ».

3.2.1.2. La théorie des « principes-après ».

Contrairement à la théorie des « principes-en-premier », la théorie des « principes-après », essentiellement développée par Fuson, considère que les principes du dénombrement « sont appris progressivement par répétition des procédures de dénombrement » (Briars & Siegler, 1984; Fuson, 1988; Fuson & Hall, 1983). En d'autres termes, l'enfant n'a pas de prime abord conscience des principes de dénombrement: c'est en répétant des expériences de comptage et de dénombrement dans des situations multiples que petit à petit, il finit par en prendre conscience.

3.2.2. Le subitizing.

Le terme « subitizing » a été introduit en 1949 par Kaufman, Lord, Reese et Volkman et désigne « le processus qui permet de déterminer très rapidement et avec exactitude la numérosité de petites collections d'éléments » (Pensenti & Seron). Le subitizing permet donc de quantifier de façon rapide des collections ne dépassant pas quatre éléments en moyenne.

Tous les auteurs ne s'accordent pas quant à la nature-même de ce processus. En effet, pour certains auteurs, comme Gallistel et Gelman (1991), le subitizing n'est rien de plus qu'un dénombrement très rapide. Ainsi, le subitizing et le dénombrement ne seraient donc pas deux processus distincts puisqu'ils seraient régis par les

mêmes principes. Pour d'autres auteurs, comme Trick et Pylyshyn (1993, 1994), « le subitizing et le dénombrement seraient deux effets de la construction de notre système visuel » (M-P Noël, 2005).

Il existe ainsi de nombreux modèles théoriques du subitizing. Les auteurs s'accordent cependant sur un point: **les enfants utiliseraient les mêmes processus de quantification que les adultes vers l'âge de 6 ans**.

3.2.3. L'estimation.

L'estimation est un processus permettant une quantification très approximative d'une collection relativement importante. On parle d'estimation globale. Ce processus n'a été que très peu étudié chez l'enfant. Les quelques études menées ont utilisé des tâches de comparaison de collections et ont permis de montrer que ce sont les paramètres spatiaux des collections qui permettent aux enfants d'établir leur jugement, et ce, dès l'âge de trois ans.

3.3. L'apprentissage des opérations.

Parmi les quatre types d'opérations existants (addition, soustraction, multiplication, division), ce sont principalement l'addition et la multiplication qui ont été particulièrement étudiées.

3.3.1. L'addition.

L'addition a été étudiée au travers d'épreuves de production consistant à chercher le résultat à un problème additif (par exemple: 2+3= ?). Ces épreuves ont permis de mettre en évidence les différentes stratégies auxquelles les enfants ont recours en fonction de leur âge pour résoudre ces problèmes.

Ce sont notamment Siegler et Robinson (1982) qui ont mené les principales études. Ils ont étudié les différentes stratégies additives utilisées par des enfants entre 4 et 7 ans.

Quatre stratégies ont ainsi été observées:

– la stratégie du comptage sur les doigts,

- la stratégie des doigts,
- la stratégie du comptage
- la stratégie de récupération directe de la réponse en mémoire à long terme.

Chaque stratégie n'est pas forcément utilisée individuellement. En effet, dans leur étude menée auprès d'enfants entre 4 et 5 ans, Siegler et Robinson (1982) constatent que 23% d'entre eux ont employé deux stratégies, 30% en ont employé trois et 27% ont employé les quatre.

Les différentes stratégies utilisées par des enfants entre 4 et 7 ans sont rapportées dans le tableau suivant (d'après Pensenti et Seron, 2000) :

Stratégies	Âge d'apparition	Description	Exemple
La stratégie des doigts	4 ans	L'enfant lève les doigts correspondant à chaque unité additionnée mais répond sans comptage apparent.	Pour résoudre 3+4, l'enfant lève 3 doigts sur une main, puis 4 sur sur l'autre. Il observe ses doigts, sans compter.
Compter sur les doigts à partir de 1	4 ans	Chaque chiffre du problème est représenté par les doigts. L'enfant compte ensuite chaque doigt en commençant par 1.	Pour résoudre 3+4, l'enfant lève 3 doigts sur une main, puis 4 sur l'autre. Il compte ensuite "1, 2, 3" et "4, 5, 6, 7".
Comptage verbal à partir de 1	4 ans	L'enfant compte à voix haute (ou en subvocalisant une suite de chiffres), sans référent extérieur visible.	Pour résoudre 3+4, il énonce à voix haute "1,2,3", puis "4,5,6,7".
Devinette	4 ans	L'enfant dit avoir deviné la réponse.	
Récupération en mémoire	4 ans	L'enfant récupère directement en MLT la solution au problème.	Pour 3+4, il répond directement 7.
La stratégie du minimum	5 ans	L'enfant initialise un compteur interne avec le plus grand des deux opérandes. Puis, l'enfant incrémente ce compteur par pas de 1 avec autant d'unités contenues dans le plus petit opérande.	Pour résoudre 3+4, l'enfant commence le comptage à 4 et fait "5, 6, 7".
La décomposition	5 ans	L'enfant divise un problème en deux problèmes plus simples.	Pour résoudre 9+4, l'enfant peut faire 10+4 = 14 ≤ 9 est égal à un de moins que 10 ≥ 14-1 = 13, donc 9+4 = 13.

Les stratégies des enfants évoluent au fur et à mesure: ils délaissent la stratégie de devinette au profit de stratégies de comptage. On considère qu'en première année de primaire, c'est principalement la stratégie du minimum qui commence à être utilisée par presque tous les enfants.

Le choix d'une stratégie plutôt qu'une autre s'explique par la vitesse d'exécution et le niveau de précision de la stratégie. En effet, une stratégie disponible rapidement et assurant un résultat exact sera préférée à une stratégie tout aussi efficace mais plus longue. Seules l'automatisation des processus ainsi que l'utilisation répétée des stratégies entraînent une vitesse d'exécution et un niveau de précision plus élevés.

Les enfants vont ainsi passer de stratégies lentes et peu fiables, nécessitant parfois des aides extérieures (utilisation des doigts par exemple) à une stratégie de récupération des résultats en mémoire à long terme.

L'évolution des différentes stratégies est rapportée dans le tableau suivant (d'après Pesenti et Seron, 2000): (sont représentés dans ce tableau les pourcentages d'utilisation de chaque stratégie par les enfants)

Niveaux scolaires	Récupération	Minimum	Décomposition	Compter à partir de un	Devinette
Maternelle	16	30	2	22	30
CP	44	38	9	1	8
CE1	45	40	11	0	5

3.3.2. La multiplication.

Comme pour l'addition, Siegler (1988) a mené le même type d'étude pour la résolution de problèmes de type multiplicatif. Il a étudié les stratégies utilisées par des enfants de 8 à 9 ans en leur soumettant des problèmes de type *a x b* (avec *a* et *b* compris entre 0 et 9). L'étude a ainsi mis en évidence quatre stratégies différentes:

- l'addition répétée (pour résoudre 3 x 4, l'enfant fait 3+3+3+3),
- le comptage d'ensemble (pour résoudre 3 x 4, l'enfant dessine 3 paquets de 4 éléments et les compte ensuite),
- l'écriture du problème (l'enfant écrit le problème mais donne la réponse oralement),

– la récupération en mémoire à long terme.

Là encore, chaque stratégie n'est pas utilisée seule: l'étude de Siegler montre que 92% des enfants participant à l'étude utilisent au moins deux stratégies, 65% en utilisent au moins trois et 23% utilisent les quatre.

La fréquence d'utilisation de chaque stratégie ainsi que leurs caractéristiques (temps de réponse et pourcentage de bonnes réponses) sont rapportées dans le tableau suivant (d'après Siegler, 1988):

Stratégie	% d'utilisation stratégique	TR moyen (en secondes)	% de réponses correctes
Récupération	68	5.5	78
Écrire le problème	5	14	39
Addition répétée	22	23.3	59
Compter des ensembles d'objets	4	30.1	55

Note. TR = Temps de réponse.

Plusieurs études, menées aussi bien en France (Lemaire & Siegler, 1995), qu'aux Etats-Unis (Cooney & Ladd, 1992), ont permis de montrer que « le développement de la résolution de problèmes multiplicatifs suit la même trajectoire que celle de l'addition » (M-P. Noël, 2005).

L'addition et la multiplication sont donc deux activités cognitives complexes, nécessitant la mise en œuvre de diverses stratégies. Ces stratégies évoluent, l'enfant passant de stratégies lentes et coûteuses vers des stratégies rapides et efficaces (comme la récupération en mémoire à long terme notamment).

4. Les troubles du calcul chez l'enfant.

4.1. La dyscalculie développementale.

4.1.1. Définitions et critères diagnostiques.

Actuellement, il n'existe ni définition ni critères diagnostiques unanimement acceptés de la dyscalculie. Le terme-même de dyscalculie n'est pas universellement utilisé pour désigner le trouble. Si le terme de «dyscalculie de développement», introduit par Kosc en 1974, est utilisé par Badian (1983), Shalev et Gross-Tsur (1993 et 2001) ou encore par Butterworth (2005), d'autres auteurs parlent de difficultés en arithmétique (*arithmetic difficulties*) comme Lewis et coll. (1994), de troubles des apprentissages en mathématiques comme Geary et Hoard (2005) ou encore de difficultés en mathématiques (*mathematic difficulties*) comme Jordan (2003b).

Il n'existe donc pas une mais **des** définitions de la dyscalculie développementale.

Ainsi, selon Bakwin et Bakwin (1960), elle serait une «difficulté à compter». Pour Cohn (1968), ce serait une « incapacité à reconnaître et à manipuler les nombres ».

Kosc (1974), propose une définition plus précise: pour lui, il s'agirait d'un « trouble structurel des habiletés mathématiques dont l'origine est génétique ou liée à un problème congénital et qui se présente sans un trouble plus général des fonctions mentales ».

Temple (1992b) estime, lui, qu'il s'agit d'un « trouble des compétences numériques et des habiletés arithmétiques qui se manifesterait chez des enfants d'intelligence normale qui ne présentent pas de déficits neurologiques acquis ».

Dans le manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM IV, 1994), trois critères diagnostiques sont proposés pour la dyscalculie développementale:

1. **les aptitudes arithmétiques, évaluées par des tests standardisés passés de façon individuelle, sont nettement en dessous du niveau**

escompté compte tenu de l'âge chronologique du sujet, de son niveau intellectuel et d'un enseignement approprié à son âge;

2. **cette perturbation interfère de manière significative avec la réussite scolaire de l'enfant ou les activités de la vie quotidienne;**
3. **les difficultés en mathématiques ne sont pas la résultante d'un déficit sensoriel.**

La CIM 10 (Classification Internationale des Maladies), quant à elle, parle de « **trouble spécifique de l'acquisition de l'arithmétique », qu'elle définit comme une « altération spécifique des performances en arithmétique, non imputable exclusivement à un retard mental global ou à une scolarisation inadéquate. L'altération concerne la maîtrise des éléments de base du calcul: addition, soustraction, multiplication et division (c'est-à-dire, n'est pas limitée aux capacités mathématiques plus abstraites impliquées dans l'algèbre, la trigonométrie, la géométrie ou le calcul différentiel et intégral)** ».

La dyscalculie développementale ne s'explique donc pas de manière aisée: elle désigne une difficulté d'apprentissage des mathématiques ne résultant ni d'un retard intellectuel,ni d'un enseignement inapproprié, ni d'un déficit sensoriel (critères qui sont semblables à tous les autres troubles des apprentissages).

4.1.2. Prévalence.

Le faible nombre d'études consacrées aux difficultés en mathématiques, comparativement au nombre impressionnant d'études consacrées aux difficultés en lecture, inciterait à penser que la dyscalculie est un trouble beaucoup plus rare que la dyslexie. Or il n'en est rien.

Kosc (1974) étudie 375 enfants tchécoslovaques âgés entre 10 et 12 ans et rapporte des difficultés numériques chez 6,4% d'entre eux.

Badian (1983) étudie 1476 enfants américains de 7 à 14 ans et constate la présence de difficultés en mathématiques non associées à des difficultés de lecture auprès de 3,6% d'entre eux alors que 2,7% autres enfants présentent des retards à la fois en lecture et en mathématiques.

En Grande-Bretagne, Lewis, Hitch et Walker (1994) étudient un échantillon de 1056 enfants âgés de 9 à 10 ans et observent des difficultés en mathématiques chez 1,3% d'entre eux; 3,9% ont des problèmes en lecture et 2,3% ont des difficultés dans les deux domaines.

Enfin, en Israël, Gross-Tsur, Manor et Shalev (1996) testent 3029 enfants de 4ème année (correspondant à un niveau collège en France) et détectent ainsi une dyscalculie dans 6,5% des cas.

Toutes ces études s'accordent ainsi à montrer que l'incidence des troubles de l'apprentissage des mathématiques est quasi identique à celle des troubles de la lecture.

Notons par ailleurs que la dyscalculie, avec un sexe ratio proche de 1, touche autant les filles que les garçons.

4.1.3. L'héritabilité comme facteur de risque.

En 1974, en proposant sa définition de la dyscalculie, Kosc faisait l'hypothèse que ce trouble serait congénital ou héréditaire. Depuis, trois études sont venues confirmer cette hypothèse.

Light et DeFries (1995) étudient 148 paires de jumeaux monozygotes (MZ) et 111 paires de jumeaux dizygotes (DZ) âgés de 8 à 20 ans et dans lesquelles un des membres de la paire au moins est atteint de troubles d'apprentissage de la lecture. Les auteurs relèvent aussi les difficultés en mathématiques et font l'hypothèse que les déficits en mathématiques souvent observés chez les sujets ayant des difficultés en lecture sont dus, au moins en partie, à des facteurs génétiques influençant leurs performances en lecture. Les auteurs constatent ainsi que 49% des jumeaux MZ et 32% des jumeaux DZ présentent une déficience en mathématiques.

Alarcon et coll. (1997) étudient 40 paires de jumeaux MZ et 23 paires de jumeaux DZ dans lesquelles au moins un des jumeaux présente une dyscalculie. Ils observent que 58% des jumeaux MZ et 39% des jumeaux DZ présentent aussi une déficience en mathématiques.

Enfin, en 2001, Shalev et coll. établissent que la dyscalculie est un trouble familial. Les auteurs soumettent les membres des familles d'enfants dyscalculiques à des tests standardisés de mathématiques, de lecture et à une version abrégée de

test d'intelligence. Les résultats montrent que plus de la moitié des parents et frères et sœurs sont classés comme dyscalculiques.

Les études tendent donc à montrer que la dyscalculie est un trouble dû, au moins en partie, à des facteurs génétiques.

4.2. Classification des dyscalculies.

Les travaux neuropsychologiques portant sur les troubles du calcul et du traitement des nombres se situeront, jusqu'aux alentours des années 1980 dans le cadre des recherches anatomo-cliniques.

4.2.1. L' approche anatomo-clinique.

Henschen, en 1919, introduit le terme d'acalculie pour la première fois, dans les pathologies acquises de l'adulte, pour désigner « une incapacité à réaliser des opérations arithmétiques suite à une lésion focale du cerveau ». Il propose ainsi la première grande classification des troubles du calcul en distinguant trois troubles:

- la cécité numérique (trouble de la lecture des chiffres),
- l'agraphie numérique (trouble de l'écriture des chiffres),
- l'aphasie pour les chiffres (trouble de la production orale des chiffres).

C'est ensuite Kleist, en 1934, qui propose un deuxième grand système de classification dans lequel il distingue l'alexie et l'agraphie pour les nombres de la véritable acalculie qui serait un trouble du calcul mental sans alexie ni agraphie.

Enfin, Hécaen et coll. (1961) proposent une classification encore en vogue aujourd'hui. Les auteurs établissent trois groupes:

- les acalculies résultant d'une alexie ou d'une agraphie des nombres, pouvant survenir sans trouble associé de lecture et liées à des atteintes de l'hémisphère gauche le plus souvent;
- les acalculies spatiales consistant en un défaut dans l'organisation spatiale des nombres et qui résulteraient d'une atteinte des parties postérieures de l'hémisphère droit;

– les anarithméties, difficultés dans le calcul lui-même, plutôt associées à des lésions de l'hémisphère gauche.

  Cette classification met surtout l'accent sur l'activité de résolution des opérations.

4.2.2. L'approche neuropsychologique.

Dans cette approche, le but est d'introduire des distinctions sur la base des difficultés numériques elles-mêmes, autrement dit, sur le type de traitements des nombres qui posent problème.

4.2.2.1. Badian (1983).

Badian s'inspire de la classification proposée par Hécaen: il en reprend les catégories et tente de les appliquer à un groupe d'enfants en difficulté d'apprentissage des mathématiques. Il distingue ainsi cinq groupes:

– dyscalculie résultant d'une aphasie avec alexie ou d'une agraphie des nombres,
– dyscalculie résultant de difficultés visuo-spatiales avec mauvais alignement des nombres,
– anarithmétie, c'est-à-dire bonne connaissance des faits arithmétiques mais confusion entre les stratégies de calcul,
– dyscalculie liée à des troubles attentionnels se manifestant par des oublis lors de l'exécution des algorithmes de calcul ainsi que des difficultés à mémoriser les tables,
– dyscalculie mixte (résultant d'une combinaison de ces catégories).

4.2.2.2. Kosc (1974).

Kosc propose, quant à lui, une autre typologie dans laquelle il distingue six groupes:

- dyscalculie lexicale: difficultés à lire les symboles mathématiques,
- dyscalculie graphique: difficultés à écrire les nombres,
- dyscalculie practognosique: difficultés dans la manipulation mathématique que ce soit avec des objets réels ou sous forme d'images,
- dyscalculie idéognosique: difficultés à comprendre les concepts ou les relations mathématiques nécessaires pour le calcul mental,
- dyscalculie opérationnelle: difficultés dans la réalisation des opérations mathématiques.

4.2.3. La classification anatomo-fonctionnelle de Rourke.

L'auteur propose de distinguer deux types de troubles:

- le premier, basé sur des déficits verbaux, résulterait d'un dysfonctionnement de l'hémisphère gauche,
- l'autre, basé sur des déficiences non verbales, résulterait d'atteintes précoces affectant l'hémisphère droit.

4.2.4. Les classifications cognitives.

Celles-ci sont fondées sur des distinctions introduites par la psychologie cognitive concernent les divers processus sous-tendant les activités numériques.

Trois classifications ont donc été proposées dans cette optique.

4.2.4.1. Temple (1992) et Geary (1993).

La classification proposée par Temple (1992) est basée sur l'architecture cognitive proposée par McCloskey et coll. (1985). Il distingue ainsi trois types de dyscalculie:

- une dyscalculie du traitement numérique: difficultés dans le traitement des symboles numériques ou des mots comme des difficultés à lire ou écrire les nombres;
- une dyscalculie des faits numériques: incapacité à acquérir les tables d'addition et de multiplication;
- une dyscalculie procédurale: difficultés à planifier et exécuter les diverses étapes des algorithmes de calcul, notamment lorsque les calculs sont complexes et écrits.

Geary propose une classification très proche de celle de Temple. En effet, il reprend la catégorie de la dyscalculie procédurale et précise que, selon lui, ce type de dyscalculie résulte probablement d'un retard de développement dû à un dysfonctionnement de l'hémisphère gauche.

4.2.4.2. Von Aster (2000).

Von Aster propose, quant à lui, une classification basée sur le modèle du triple code de Dehaene (1992) et regroupant trois types de dyscalculie:

- une dyscalculie verbale: difficultés dans la mise en route des routines de comptage et dans le stockage et la récupération des faits numériques,
- une dyscalculie dite de « sous-type arabe »: difficultés pour lire et écrire les nombres en chiffres arabes,
- une dyscalculie générale: difficultés dans pratiquement tous les domaines de l'activité numérique.

Ainsi, il n'existe pas de consensus sur l'existence de différents sous-types de dyscalculies. Chaque auteur propose divers sous-types selon le modèle théorique auquel il se réfère.

Il n'existe donc pas une dyscalculie mais **des** dyscalculies. Actuellement, seul un diagnostic de « dyscalculie » dans le sens le plus général du terme est posé. Les différents domaines atteints sont précisés mais aucun sous-type de dyscalculie n'est spécifié.

5. Dyscalculie et comorbidité.

5.1. Dyscalculie et mémoire de travail.

C'est Geary (1993) qui a probablement présenté l'exposé le plus détaillé de l'hypothèse d'un déficit en mémoire de travail chez les enfants dyscalculiques.
Selon lui, la constitution d'un fait arithmétique ne peut avoir lieu que si les représentations des termes du problème et de la réponse sont activées simultanément en mémoire de travail. De faibles capacités en mémoire de travail entraînent donc une vitesse de traitement réduite rendant les procédures de comptage particulièrement lentes.

Geary, Hoard, Byrd-Craven, Nugent et Numtee (2007) ont comparé , à l'aide d'une batterie testant les différents composants de la mémoire à court terme, des enfants dyscalculiques (QI entre 80 et 130 et score standard à un test de mathématique inférieur au percentile 15 en fin de maternelle et en première année), des enfants avec des faiblesses en mathématiques (QI entre 80 et 130, score en mathématique en fin de maternelle ou en première année entre les percentiles 23 et 39) et des enfants sans aucune difficulté en mathématiques.

Les auteurs constatent d'importantes différences, en défaveur des enfants dyscalculiques, au niveau des capacités mnésiques , notamment en ce qui concerne l'administrateur central.

De nombreuses autres études ont confirmé que les enfants dyscalculiques disposent de capacités réduites en mémoire de travail. Ces faibles capacités pourraient expliquer leurs fréquentes erreurs dans la mise en œuvre des procédures de comptage et de leurs difficultés à mémoriser les faits numériques.

5.2. Dyscalculie et traitement phonologique.

Hecht, Torgesen, Wagner et Rashotte (2001) ont émis l'hypothèse que la performance dans des tâches de conscience phonologique serait un bon prédicteur du développement numérique car les tâches de conscience phonologique, tout comme celles d'arithmétique, supposent le maintien en mémoire d'une information phonologique (l'item à traiter ou les termes du calcul) tout en opérant un traitement sur cette information.

Pour vérifier cette hypothèse, ils suivent de manière longitudinale plus de 200 enfants de la deuxième à la cinquième année et montrent ainsi que la performance des enfants dans des tâches de conscience phonologique prédit de manière significative leur développement arithmétique.

D'autres auteurs, comme Geary (1993) et Hanisch et coll. (2001) montreront, eux, qu'un traitement défectueux des phonèmes pourrait avoir pour conséquence des difficultés de mémorisation des tables ou de transcription des chiffres.

Cependant, même si des troubles du langage oral constituent un facteur de risque pour le développement arithmétique, la dyscalculie, en revanche, n'est pas systématiquement associée à un trouble phonologique.

5.3. Dyscalculie et gnosies digitales.

L'enfant utilise spontanément ses doigts pour montrer une certaine numérosité, il peut utiliser le pointage digital lors du dénombrement... Les doigts seraient donc un outil précieux dans la construction du concept de nombre mais aussi dans le développement d'une représentation en base 10 du nombre. « Un défaut dans la représentation différentiée des doigts de la main (agnosie digitale) pourrait ainsi entraver l'utilisation de cet outil dans le développement numérique » (M-P Noël, 2011).

Fayol, Barrouillet et Marinthe (1998) ont étudié le lien entre gnosies digitales et capacités numériques chez l'enfant. Ils ont montré que la performance d'enfants de 5

ans à une batterie neuropsychologique (incluant notamment des tâches de reconnaissance des doigts et de discrimination digitale) serait un facteur prédictif de leurs capacités arithmétiques un an plus tard, voire même trois ans plus tard.

5.4. Dyscalculie et habiletés visuo-spatiales.

Plusieurs auteurs proposent, à travers leur classification des dyscalculies, que certains sous-types de dyscalculies seraient dus à un déficit plus général des habiletés visuo-spatiales.

Ainsi, Badian (1983) (et plus tard Geary et Hoard (2005)) émet l'idée que des habiletés spatiales déficitaires pourraient avoir un impact sur la résolution des opérations posées ou sur le transcodage avec des difficultés à maîtriser l'écriture positionnelle.

Plus récemment, Jordan et coll. (2003a et b) supposent qu'une mauvaise représentation spatiale des nombres pourrait expliquer les difficultés d'apprentissage des faits numériques.

Deux études menées par Rourke et coll. (Rourke et Finlayson, 1978; Rourke et Strang, 1978) indiquent que les enfants dyscalculiques ont des performances plus faibles dans les sub-tests «Compléments d'images », « Arrangement d'images », « Cubes, et Assemblage d'objets » de la WISC-R, que les enfants tout-venants.

Il existe cependant encore trop peu d'études sur le sujet pour affirmer que les dyscalculiques présentent de façon systématique un déficit des fonctions spatiales.

5.5. Dyscalculie et langage écrit.

Plusieurs études tendent à montrer que la dyscalculie est souvent associée à des difficultés d'apprentissage de la lecture.

Ainsi, Gross-Tsur et coll. (1996) identifient 17% d'enfants dyscalculiques dans une population d'enfants dyslexiques. Lewis et coll. (1994), quant à eux, relèvent 64% de difficultés d'apprentissage de la lecture associées à la dyscalculie et Ostad

(1998), lui, relève 51% d'enfants avec des difficultés en orthographe dans une population d'enfants dyscalculiques.

Par ailleurs, selon Shalev et coll. (2005), les troubles de l'écriture (du graphisme plus particulièrement) seraient un facteur de persistance de la dyscalculie.

Ainsi, de nombreux enfants d'intelligence normale ayant des difficultés d'apprentissage des mathématiques, présentent également des difficultés d'apprentissage du langage écrit.

Différents troubles peuvent ainsi être associés à la dyscalculie (mémoire de travail, langage écrit, habiletés visuo-spatiales...). Cependant, ils ne le sont pas obligatoirement et la dyscalculie peut également survenir de façon isolée.

Ces troubles sont également évoqués comme étiologies possibles de la dyscalculie.

6. Diagnostic et évaluation de la dyscalculie.

Évaluer les troubles du calcul peut se faire soit en mesurant les performances, soit en mesurant les compétences.

Cette distinction entre performance et compétence a été introduite par Chomsky (1965) dans le domaine du langage. Elle est essentielle dans l'évaluation des apprentissages, quels qu'ils soient.

Les tests de performance sont « a-théoriques », c'est-à-dire qu'ils ne s'appuient sur aucun modèle théorique, à l'inverse des tests de compétence.

Actuellement, ce sont surtout les compétences qui sont évaluées.

L'évaluation des compétences sera donc préférentiellement présentée ici.

Cette évaluation se fait grâce à l'utilisation de tests standardisés. Seront présentés dans la suite les tests les plus couramment utilisés actuellement. Une batterie est rarement employée seule et d'autres tests, non présentés ici, viennent compléter l'évaluation.

6.1. L' examen de base (M. PESENTI).

M. Pesenti, en 2000, publie ce que tout examen devrait comporter comme épreuves afin d'évaluer chaque composante fondamentale des traitements numériques. Quatorze tâches numériques sont proposées:

1. Transcodages (passage d'une forme numérale à une autre);
2. Décision lexicale (déterminer si le stimulus présenté est un numéral ou non) ;
3. Jugement de grammaticalité (juger si les suites numérales présentées sont grammaticalement correctes ou non);
4. Comparaison numérique (indiquer le plus petit ou le plus grand entre deux nombres)
5. Positionnement d'un nombre sur une échelle (indiquer à quelle position sur l'échelle un nombre, présenté dans l'une des trois notations, correspond);

6. Composition de quantités au moyen d'un matériel concret (constituer une quantité équivalente à celle présentée au moyen d'un matériel concret);
7. Estimation du résultat d'une opération (choisir, parmi plusieurs résultats proposés, celui le plus proche de l'opération complexe proposée);
8. Connaissance des opérateurs (désigner, parmi plusieurs opérateurs, celui correspondant à une opération donnée);
9. Fais arithmétiques (multiplications, additions et soustractions);
10. Calculs complexes (résoudre oralement ou par écrit un problème en chiffres arabes présenté oralement ou par écrit);
11. Comptage (répétition de la suite conventionnelle des nombres);
12. Dénombrement (pointer avec le doigt les éléments à compter);
13. Connaissances numériques (vérification, au cours de l'examen, de la connaissance correcte des ordres de grandeur);
14. Jugements de parité (indiquer si les nombres présentés sont pairs ou impairs).

Chacune de ces tâches implique un ou plusieurs mécanismes (compréhension, production, calcul ou représentation). Pour plus de commodité, l'auteur propose un tableau synthétique afin de savoir quel(s) mécanisme(s) est (sont) impliqué(s) dans chaque tâche:

Tâches	Compréhension	Représentation	Calcul	Production
Transcodages	xxx	x		xxx
Vérification de transcodages	xxx	x		
Décision lexicale	xxx			
Jugement de grammaticalité	xxx			
Comparaison numérique	xxx	xxx		
Positionnement d'un nombre sur une échelle	xxx	xxx	xxx	
Composition de quantités au moyen de matériel concret	xxx	xxx	xxx	
Estimation d'un résultat	xxx	xxx	xxx	
Connaissance des opérateurs	x	x	xxx	
Faits arithmétiques	xxx	x	xxx	xxx
Calculs complexes	xxx	xxx	xxx	xxx
Comptage	xxx	xxx		xxx
Dénombrement		xxx	x	xxx
Connaissances numériques		xxx		xxx
Jugements de parité	xxx	x	x	

6.2. L'UDN II.

Ce test, développé selon le modèle piagétien, permet d'étudier les capacités numériques et logicomathématiques des enfants entre 4 et 11 ans. Il comporte cinq rubriques:

1. la conservation (quantité, poids, longueur, volume...);
2. les opérations logiques (classification, sériation, inclusion...);
3. l'utilisation fonctionnelle du nombre;
4. l'origine spatiale;
5. la connaissance des nombres.

Les réponses de l'enfant sont cotées en termes d'échec, de réussite ou de niveau intermédiaire. L'évaluation est davantage qualitative que quantitative.

6.3. Le Tedi-Math.

Il s'agit d'une batterie basée à la fois sur le modèle piagétien, la psychologie du développement et la neuropsychologie de l'adulte. Elle est destinée aux enfants entre 5 et 8 ans et est composée de cinq rubriques:

1. opérations logiques sur les nombres,
2. comptage et dénombrement,
3. systèmes numériques,
4. sémantique des nombres,
5. arithmétique.

6.4. Le ZAREKI.

Cette batterie d'évaluation du traitement des nombres et du calcul, qui s'appuie sur les récents travaux en neuropsychologie, est destinée aux enfants du CP au CM2 et comporte douze épreuves permettant de tester:

- la connaissance de la séquence des nombres;
- l'aptitude à dénombrer;
- le passage correct d'un système de représentation des nombres à l'autre;

- la connaissance des faits numériques;
- la connaissance et l'application des procédures pour les opérations élémentaires;
- la capacité à estimer et à comparer des nombres et des quantités;
- la compréhension du sens des nombres.

6.5. Le Numérical.

Il s'agit d'une batterie inspirée du modèle de McCloskey et s'adresse aux enfants de 7 à 10 ans (du CE1 au CM1). Trois domaines sont explorés:

1. le traitement du nombre;
2. la sémantique;
3. le calcul.

Ainsi, selon le modèle théorique auquel les auteurs se réfèrent, l'évaluation diagnostique n'est pas conduite de la même manière.

Or, selon M. PESENTI (2000), « il reste aujourd'hui prématuré de mener un examen clinique avec un seul modèle théorique de référence ».

7. Les programmes scolaires de mathématiques.

Afin de proposer les aménagements pédagogiques et d'examens les plus appropriés, il paraît nécessaire de savoir ce qui est attendu à chaque niveau du cursus scolaire. Nous allons donc présenter de façon synthétique les programmes scolaires concernant les mathématiques à travers différents tableaux.

7.1. A l'école élémentaire.

	CP/CE1	CE2-CM1-CM2
Nombre et calcul	- Numération décimale < 1000 - Dénombrement de collections - Connaissance de la suite des nombres - Comparaison et rangement - Mémorisation et utilisation des tables d'addition et de multiplication (par 2, 3, 4 et 5) - Apprentissage des techniques opératoires de l'addition, de la soustraction et de la multiplication - Résolution de problèmes faisant intervenir ces opérations - Première approche de la division pour les nombres < 100 - Entrainement quotidien au calcul mental	- Principes de la numération décimale de position - Désignation orale et écriture en chiffres et en lettres - Comparaison et rangement de nombres, repérage sur une droite graduée - Relations arithmétiques entre les nombres d'usage courant - Fractions simples et décimales - Nombres décimaux - Calcul mental - Calcul posé - Utilisation de la calculatrice
Géométrie	- Enrichissement des connaissances en matière d'orientation et de repérage - Reconnaissance et description des figures planes et des solides - Utilisation des instruments et des techniques pour reproduire ou tracer des figures planes - Utilisation d'un vocabulaire spécifique	- Relations et propriétés géométriques : alignement, perpendicularité… - Utilisation d'instruments et de techniques : règle, équerre, compas… - Figures planes : description, reproduction et construction ; vocabulaire spécifique - Solides usuels : cube, pavé droit, cylindre…
Grandeurs et mesures	- Apprentissage et comparaison des unités usuelles de longueur, de masse, de contenance et de temps - Résolution de problèmes utilisant ces unités - Apprentissage de la monnaie	- Longueurs, masses et volumes : mesure, estimation… - Aires : comparaison de surface, formule de l'air du rectangle et du triangle - Angles : comparaison, angle droit, aigu, obtus - Repérage du temps : lecture de l'heure et du calendrier - Durée : unité de mesure des durées - Monnaie
Organisation et gestion de données	- Utilisation progressive des représentations usuelles : tableaux, graphiques	- Trier et classer des données - Lire et reproduire des tableaux ou des graphiques et les analyser - Notion de proportionnalité

7.2. Au collège.

	6e	5e	4e	3e
Organisation et gestion de données-fonctions	- Reconnaitre les situations relevant de la proportionnalité et les traiter avec un modèle adapté - Appliquer un taux de pourcentage - Lire, utiliser et interpréter des données à partir d'un tableau puis d'un tableau à double entrée - Repérage sur un axe - Lire, utiliser et interpréter des informations à partir d'une représentation graphique simple	- Propriété de linéarité - Tableau de proportionnalité - Passage à l'unité - Pourcentage - Echelle - Utilisation des expressions littérales - Repérage sur une droite graduée - Repérage sur un plan - Calculer des effectifs - Tableau de données	- Quatrième proportionnelle - Calculs avec des pourcentages	- Notion de fonction (affine, linéaire) - Statistique - probabilité
Nombres et calculs	- Désignation et ordre avec des nombres entiers et décimaux - Connaitre les tables d'addition et de multiplication - Multiples et diviseurs - Choix des opérations - Techniques élémentaires de calcul - Ordre de grandeur - Ecriture fractionnaire	- Distributivité de la multiplication par rapport à l'addition - Division par un décimal - Multiples et diviseurs, divisibilité - Sens de l'écriture fractionnaire - Notion de nombre relatif	- Calcul numérique - Calcul littéral	- Nombres entiers et rationnels - Calculs élémentaires sur les radicaux - Ecritures littérales - Equations et inéquations du premier degré
Géométrie	- Notion de parallèle, de perpendiculaire - Cercle - Propriétés des quadrilatères et triangles usuels - Symétrie axiale - Parallélépipède rectangle	- Parallélogramme - Figures simples avec un centre de symétrie ou des axes de symétrie - Reproduire un angle	- Triangles : milieux et parallèles - Théorème de Pythagore - Bissectrice d'un angle	- Figure plane - Théorème de Thalès - Configuration dans l'espace - Sphère, centre et rayon
Grandeurs et mesures	- Longueurs, masses et durées - Aires : mesure, comparaison et calcul d'aires - Volumes	- Calculer le périmètre d'une figure - Maitriser l'utilisation du rapporteur - Aires des parallélogramme, triangle et disque	- Calcul d'aires et de volumes - Calcul de vitesses moyennes	- Grandeurs composées, changements d'unités

7.3. Au lycée.

Pour le lycée, nous avons choisi de nous limiter à la présentation du programme de seconde car à partir de la classe du 1ère et du fait de la spécificité de chaque filière (scientifique, littéraire ou économique), il ne nous paraissait pas pertinent de présenter les programmes pour chaque section.

SECONDE	
Fonctions	- Image, antécédent, courbe représentative - Etude qualitative de fonctions (croissante, décroissante…) - Expression algébrique - Résolution graphique et algébrique d'équations et d'inéquations - Fonctions linéaires et affines - Variation de la fonction carré, de la fonction inverse - Etudes de fonctions - Trigonométrie
Géométrie	- Coordonnées d'un point d'un plan - Configuration du plan - Droites : équation de droites ; droite comme courbe représentative d'une fonction - Vecteurs - Géométrie dans l'espace
Statistiques et probabilités	- Statistique descriptive, analyse de données - Echantillonnage - Probabilités sur un ensemble fini

Ainsi, l'enseignement mathématique est long et complexe, et comporte principalement deux domaines: la numération et la géométrie. Ces domaines ne sont pas systématiquement atteints de la même façon en cas de trouble logico-mathématique ce qui est important à prendre en compte pour la mise en place d'aménagements.

8. Les aménagements pédagogiques et d'examens pour les troubles des apprentissages.

8.1. Les textes officiels.

8.1.1. La loi du 11 Février 2005.

La loi du 11 Février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, applicable depuis le 1er Janvier 2006, affirme le droit des élèves en situation de handicap à l'éducation ainsi que la responsabilité du système éducatif comme garant de la continuité du parcours de formation de chacun. Deux principes découlent de cette loi:

- l'accessibilité: accès à tout pour tous;
- la compensation: mesures individuelles rétablissant l'égalité des droits et des chances.

8.1.2. BO du 4 Janvier 2007.

Le bulletin officiel du 4 Janvier 2007 précise l'organisation des examens et concours de l'enseignement scolaire et de l'enseignement supérieur pour les candidats présentant un handicap.

Sont concernés par ce dispositif, les candidats présentant, au moment des épreuves, un handicap tel qu'il est défini dans le code de l'action sociale et des familles: « constitue un handicap toute limitation d'activités ou restriction de participation à la vie en société subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou d'un trouble de la santé invalidant ».

8.1.3. Circulaire du 4 Juillet 2011.

Cette circulaire annonce que depuis la rentrée 2011, les contrats aidés (AVS) sont progressivement remplacés par des contrats d'assistants d'éducation. Leur rôle est détaillé au paragraphe 7.3.1.3.

8.2. Comment obtenir les aides?

8.2.1. La MDPH.

Grâce à la loi du 11 Février 2005, les MDPH (Maison Départementale des Personnes Handicapées) voient le jour afin de faciliter les démarches des personnes en situation de handicap. Il s'agit d'un lieu d'accueil unique, ayant une «mission d'accueil, d'information, d'accompagnement et de conseil des personnes handicapées et de leur famille ainsi que de sensibilisation de tous les citoyens aux handicaps » (site de la MDPH).

L'une de ses principales mission est d'organiser une équipe pluridisciplinaire, (constituée de médecins, ergothérapeutes, psychologues,...) qui sera chargée d'évaluer les besoins de compensation de la personne handicapée.

8.2.2. La CDAPH.

La MDPH organise également la CDAPH (Commission des Droits et de l'Autonomie des Personnes Handicapées) et veille au respect des décisions prises concernant l'ensemble des droits dont peut bénéficier la personne handicapée. La CDAPH prend ces décisions sur la base du projet que constitue le PPS (Projet Personnalisé de Scolarisation) qui définit les modalités de déroulement de la scolarité. Il précise:

- la qualité et la nature des accompagnements nécessaires, notamment thérapeutiques ou rééducatifs;
- le recours à une aide humaine;
- le recours à un matériel pédagogique adapté;
- les aménagements pédagogiques.

« Le PPS assure la cohérence d'ensemble du parcours scolaire de l'élève handicapé ».

8.2.3. La demande d'aménagement.

Un dossier de demande d'aménagement d'épreuves (annexe n°1) doit être rempli et adressé à l'un des médecins désignés par la CDAPH.

Ce dernier détermine les aménagements nécessaires au candidat « au vu des informations médicales actualisées transmises à l'appui de sa demande; en tenant compte des conditions de déroulement de sa scolarité et notamment des aménagements dont il a pu bénéficier » (site de l'Éducation Nationale).

Enfin, « l'autorité administrative compétente pour ouvrir et organiser l'examen ou le concours décide des aménagements accordés et notifie sa décision au candidat en prenant appui sur l'avis rendu par le médecin désigné par la CDAPH » (site de l'Éducation Nationale).

8.3. Les aménagements d'examen.

8.3.1. Les aides humaines.

8.3.1.1. Les auxiliaires de vie scolaire « individuels » (AVS-i).

Chargés d'accompagner l'élève porteur de handicap dans sa vie scolaire quotidienne, c'est la CDAPH qui décide d'attribuer ou non une AVS-i à l'élève.

L' AVS-i a pour rôle principal d'intervenir dans la classe (sans jamais se substituer à l'enseignant: prise de notes, installation de matériels...).

8.3.1.2. Les auxiliaires de vie scolaire « collectifs » (AVS-co).

Ils interviennent dans les CLIS (Classe d'Intégration Scolaire) ou les ULIS (Unité Localisée pour l'Inclusion Scolaire) auprès du professeur des écoles spécialisé en l'assistant par exemple pour la préparation du matériel. Ils prennent en charge un groupe d'élèves et les aident dans leur travail.

8.3.1.3. Les assistants de scolarisation (ASCO).

Ceux-ci ont pour fonction:

- d'accompagner les élèves dans les actes de la vie quotidienne sur le temps scolaire (habillage, toilette, prise des repas...),
- de les accompagner dans l'accès aux apprentissages,
- de les accompagner dans les activités de la vie sociale et relationnelle,
- de participer à la mise en œuvre et au suivi du projet personnalisé de scolarisation.

8.3.2. Les aides matérielles.

8.3.2.1. Accessiblité des locaux.

Toute salle d'examen doit être rendue accessible aux candidats (plan de table incliné, ascenseurs aux dimensions...).

8.3.2.2. Installation matérielle.

« Chaque candidat doit disposer d'un espace suffisant pour installer son matériel spécialisé et l'utiliser dans de bonnes conditions ». (BO du 7 Janvier 2007).

L'élève utilisera le matériel utilisé au cours de sa scolarité.

8.3.2.3. Majoration d'un tiers du temps.

Chaque candidat en situation de handicap est dans le droit de demander une majoration du temps imparti pour une ou plusieurs épreuves. Ce temps est équivalent au tiers de la durée de l'épreuve. Selon certaines conditions précisées dans le BO du 4 Janvier 2007, ce temps peut encore être allongé.

Il est également possible de prévoir un temps de pause plus important entre deux épreuves ainsi qu'un étalement des épreuves sur plusieurs jours.

8.4. Les aménagements pédagogiques.

Les aménagements pédagogiques ne font pas l'objet d'un texte officiel du ministère de l'Éducation Nationale.

C'est donc aux enseignants de mettre en place ces aménagements, qui peuvent être décidés en partenariat avec d'autres professionnels dans le cadre du projet personnalisé de scolarisation par exemple.

Des aménagements peuvent être suggérés par des associations. C'est le cas par exemple de l'APEDYS (Association de Parents d'Enfants Dyslexiques) qui répertorie les aménagements pédagogiques spécifiques pour l'enfant dyslexique (par exemple: laisser plus de temps pour la lecture des consignes, privilégier le contrôle des connaissances à l'oral plutôt qu'à l'écrit, compter plutôt le nombre de mots justes dans une dictée, surligner les mots repères dans un texte...).

Dans certaines académies, des documents existent afin de donner une trame aux enseignants. C'est le cas par exemple de l'académie de Dijon qui fournit un guide à destination des enseignants sur ce qu'est la dyslexie et quelles aides apporter aux élèves dyslexiques (annexe n°2)

Dans tous les documents qui ont pu être lus, il n'est jamais question d'aménagements spécifiques aux élèves dyscalculiques.

Dans ce contexte, trois hypothèses ont été formulées:

1/ Il ne semble pas exister d'aménagements pédagogiques et d'examens spécifiques et systématiques pour les élèves dyscalculiques;

2/ La dyscalculie est un trouble peu connu et reconnu;

3/ Le diagnostic, du fait de la deuxième hypothèse, est donc encore rarement établi.

Sujets, matériel et méthode

Afin de réaliser l'état des lieux, nous avons décidé d'élaborer des questionnaires. Le choix de ce matériel sera explicité au cours de cette partie. Ces questionnaires ont été adressés à toute personne susceptible d'être au contact d'élèves dyscalculiques. Par « dyscalculiques », nous entendons tout enfant présentant des troubles logico-mathématiques, avec ou sans diagnostic de dyscalculie posé. Ce choix s'explique par le fait qu'un diagnostic n'est pas toujours établi, pourtant les élèves présentant ces troubles mis n'étant pas diagnostiqués ont tout autant besoin d'aménagements que ceux ayant un diagnostic clairement posé.

Concernant l'âge des enfants, nous n'avons pas défini une tranche d'âge avec précision. En effet, parce que la dyscalculie est un trouble durable, il nous a paru pertinent de savoir quels aménagements sont proposés tout au long de la scolarité. Nous n'avons donc pas souhaité nous restreindre à un âge ou à un niveau scolaire.

1. Le cadre de travail.

1.1. La population cible.

Nous avons choisi comme destinataires de nos questionnaires divers professionnels médicaux, paramédicaux et scolaires: orthophonistes, médecins MDPH, neuropédiatres, professeurs ressource, logopèdes et également étudiants en orthophonie.

1.2. Lieu de l'étude.

Notre travail s'est étendu à toute la France ainsi qu'en Belgique où nous avons contacté un logopède. Le fait de diffuser nos questionnaires à des professionnels de nombreuses régions est lié à la volonté d'obtenir un maximum de réponses. Nous pensons également qu'il peut exister des différences entre régions ou départements, c'est pourquoi nous ne nous sommes pas cantonnés à une seule région. Le but n'a cependant pas été d'établir un comparatif entre région, c'est pourquoi, hormis pour le

tout premier questionnaire, nous n'avons pas demandé de préciser la région ou le département d'exercice.

Il est toutefois indéniable qu'il a été plus aisé de diffuser nos questionnaires dans le Nord-Pas-de-Calais, lieu d'exercice de nos maitres de mémoire, et en Ile-de-France grâce à l'aide des maîtres de stage.

1.3. Moyen de diffusion des questionnaires.

La majorité des questionnaires a été envoyée par mail. En effet, il s'agit d'un moyen simple et surtout rapide de faire parvenir nos questionnaires à la personne souhaitée.

Les questionnaires pour les médecins MDPH et certains pour les Centres Référents (ceux dont nous n'avions pu trouver l'adresse mail) ont été envoyés par courrier avec une lettre retour prête à nous être renvoyée.

2. Le choix du questionnaire.

2.1. Pourquoi un questionnaire ?

L'objectif de ce travail étant de réaliser un état des lieux, le moyen le plus approprié pour l'effectuer nous a semblé être le questionnaire. En effet, le questionnaire est un outil de recueil qui, au moyen de questions précises, interroge l'interlocuteur sur des points précis. Il permet donc à la fois une analyse quantitative mais également qualitative (notamment au moyen des questions ouvertes). Le questionnaire est donc le moyen idéal de relever les divers aménagements pédagogiques et d'examens actuellement proposés aux élèves dyscalculiques mais également de recenser les améliorations qu'il conviendrait d'apporter à ces adaptations.

Le questionnaire a été préféré aux rencontres pour essentiellement deux raisons:

- tout d'abord, il est souvent difficile pour les différents professionnels de nous recevoir, faute de temps car cela se ferait au détriment de leur travail (et donc de leurs patients ou de leurs élèves, selon la profession),
- ensuite, ayant choisi de diffuser ce questionnaire à des professionnels de toute la France, il paraissait impossible de se déplacer pour aller à leur rencontre.

  Des échanges ont toutefois été possibles à travers les stages effectués au cours de cette année.

2.2. But et contraintes.

Le but de ces questionnaires a été de recueillir les réponses de différents professionnels au sujet des aménagements pédagogiques et d'examens pour les élèves dyscalculiques. La diversité des professionnels s'explique par la volonté d'avoir différents points de vue sur le sujet.

Pour être efficaces et pour espérer obtenir de nombreuses réponses, nos questionnaires devaient respecter certaines contraintes: être court (pour ne pas nécessiter trop de temps de réponse), concis, précis, ne poser aucune difficulté à l'interlocuteur et être le plus exhaustif possible.

3. Le premier questionnaire.

3.1. La lettre d'introduction.

Nous avons jugé qu'il était indispensable d'accompagner le questionnaire d'une lettre d'introduction. Celle-ci informe l'interlocuteur de notre démarche: nous nous présentons puis présentons nos directeurs de mémoire pour ensuite évoquer le sujet de notre mémoire et nos intentions dans le cadre de ce travail.

Cette lettre (annexe n°3) se veut courte et précise afin que l'interlocuteur saisisse tout l'enjeu de notre travail et qu'il soit enclin à répondre à notre questionnaire.

Lorsque le questionnaire a été envoyé par mail, nous avons précisé les manipulations informatiques nécessaires pour que les réponses nous parviennent.

3.2. Le tout premier questionnaire.

Le tout premier questionnaire à été élaboré au mois de Mars 2011. Un colloque se tenait à Lille (« Difficultés d'apprentissage en calcul. Vers une convergence des références théoriques et des prises en charge? »), où de nombreux professionnels du milieu scolaire étaient présents. Nous avons donc saisi cette opportunité pour le distribuer.

3.2.1. Construction du questionnaire.

Ce questionnaire (annexe n°4) a été construit en trois parties:

– la première partie est consacrée à la personne qui remplit le questionnaire: sexe, profession, région et structure d'exercice, ancienneté de la carrière; tout ceci afin de mieux connaître la personne qui nous répond;

– la deuxième partie est à remplir uniquement si le professionnel a déjà rencontré, au cours de sa carrière, des élèves dyscalculiques. Après avoir demandé si tel est le cas, des précisions sont demandées quant à l'élève: âge, classe, motif de consultation auprès du professionnel. Nous demandons également si l'élève bénéficie déjà d'éventuelles prises en charge extérieures et vers quels professionnels extérieurs à l'établissement notre interlocuteur a orienté l'élève et sa famille. Enfin, nous demandons si des aménagements pédagogiques et d'examens ont été proposés, et si oui, lesquels.

  Le but de cette partie est d'observer si les difficultés de l'élève dyscalculique sont prises en compte, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'établissement scolaire, et de quelle façon elles le sont.

– La troisième et dernière partie est dédiée aux connaissances qu'a le professionnel à propos de la dyscalculie: sait-il précisément ce qu'est ce trouble? S'estime-t-il suffisamment formé et informé?

  La dernière question l'interroge sur les aides supplémentaires qu'il serait nécessaire, selon lui, d'apporter aux élèves présentant une dyscalculie.

3.2.2. Remarques.

En analysant les retours qui nous sont parvenus (voir la partie « analyse des résultats »), nous avons constaté que ce questionnaire comportait plusieurs lacunes. La principale erreur a été de ne pas mettre de façon visible et centrale les deux questions essentielles à notre travail, à savoir:

- Quels aménagements pédagogiques et d'examens sont proposés aux élèves dyscalculiques?
- Quels autres aménagements sont également nécessaires?

En effet, ces deux questions sont le point central de notre travail et nous n'avons pas assez insisté dessus.

Nous n'avons par ailleurs pas fait de distinction entre aménagements pédagogiques et aménagements d'examens. Ceux-ci sont regroupés au sein d'une même question et il aurait été plus pertinent de faire des questions distinctes.

Les autres critiques que nous pouvons formuler à propos de ce questionnaire sont que des questions sans réel intérêt pour notre état des lieux ont été posées (par exemple les questions 1 et 5 auraient pu être évitées). De même, la question 16 « Savez-vous ce qu'est la dyscalculie? » est maladroite et aurait pu être formulée autrement car de ce fait, elle ne nous renseigne pas sur les réelles connaissances qu'a l'interlocuteur à ce sujet.

Enfin, ne pas soumettre les questions 7 à 15 du fait que le professionnel n'a pas rencontré d'élèves dyscalculiques semble peu approprié: ce dernier peut être au fait des aménagements sans toutefois avoir en charge des enfants présentant une dyscalculie.

Il a donc été nécessaire de réajuster notre questionnaire.

3.3. Les autres questionnaires.

Un questionnaire de base a été établi puis d'autres questions ont été ajoutées selon le professionnel à qui nous nous adressions.

3.3.1. Les questions communes à tous les questionnaires.

Quatre questions sont présentes dans tous les questionnaires:

- Quels sont, à votre connaissance, les aménagements pédagogiques mis en place à l'heure actuelle pour les enfants dyscalculiques?
- Quels aménagements d'examens existe-t-il pour ces mêmes élèves?
- Selon vous, quels autres aménagements pédagogiques devraient également être mis en place?
- Quels autres aménagements d'examens devraient exister?

Cette fois-ci, nous avons bien fait la distinction entre aménagements pédagogiques et aménagements d'examens.

Il s'agit de questions ouvertes. Le choix d'un tel type de question s'explique par la volonté de ne pas influencer l'interlocuteur en lui soumettant diverses propositions et ainsi d'observer ce qu'il propose spontanément. Nous verrons un peu plus loin que ce choix n'était pas forcément le plus judicieux.

D'autre part, une autre question apparaît dans quatre questionnaires (ceux pour les médecins MDPH, le logopède, les orthophonistes ayant fait le GEPALM ou Cogi'Act et les Centres Référents). Cette question est la suivante:

- Pensez-vous que la dyscalculie soit suffisamment connue des professionnels suivants?

  Cette question est donc fermée: nous avons proposé divers professionnels en réponse à cette question. Le but ici est de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse selon laquelle la dyscalculie est peu connue.

  Les propositions faites à cette question subiront quelques modifications au fur et à mesure de l'élaboration des différents questionnaires car nous prendrons conscience du manque d'exhaustivité de notre liste de propositions.

3.3.2. Les spécificités de chaque questionnaire.

Bien que tous les questionnaires aient été établis sur la même base, des questions ont été ajoutées, selon le professionnel contacté. Parfois, seuls les termes diffèrent (mais cela a son importance, comme nous le préciserons plus tard).

3.3.2.1. Questionnaire pour les orthophonistes GEPALM et Cogi'Act.

Le GEPALM (Groupe d'Etude sur la Psychopathologie des Activités Logico-Mathématiques) est une association créée en 1973 par Francine Jaulin-Mannoni, ayant pour mission de former divers praticiens (orthophonistes, enseignants spécialisés, psychologues...) dans la prise en charge des enfants présentant des troubles de la compréhension, du raisonnement et du calcul (site du GEPALM).

Cogi'Act (« cogi » pour « réfléchir » et « act » pour « agir ») est un groupe de recherche et de promotion de la recherche en orthophonie. Il s'agit d'une formation strictement réservée aux orthophonistes, créée suite au constat que nombre de patients présentent à la fois des difficultés de raisonnement logico-mathématique, des difficultés de compréhension du langage oral et du langage écrit.

Les orthophonistes ayant suivi l'une ou l'autre formation ont donc une approche précise et spécifique des troubles logico-mathématiques, c'est pour cette raison que nous avons souhaité leur faire parvenir notre questionnaire.

Notons que le GEPALM n'emploie pas le terme « dyscalculie », terme trop vaste et peu représentatif d'après les formateurs. C'est pourquoi nous n'avons que très peu employé ce terme dans notre questionnaire (nous n'en parlons que lorsqu'il est question du diagnostic).

Le questionnaire (annexe n°5) comporte dix questions:

– les trois premières sont des questions fermées, destinées à savoir si les troubles logico-mathématiques sont suffisamment connus et reconnus de certains professionnels. La troisième question été posée afin de savoir quels

professionnels devraient participer au diagnostic de dyscalculie et lesquels sont habilités à prendre en charge la rééducation de ces troubles;

– les autres sont des questions ouvertes: la quatrième question concerne l'âge moyen de diagnostic de dyscalculie, les questions 5 à 8 sont les questions communes à tous les questionnaires. Les deux dernières questions sont spécifiques à ce questionnaire. La question 9, «Pensez-vous qu'une structure spécialisée de type 8, comme il en existe en Belgique, serait bénéfique pour ces enfants », interroge le praticien sur l'éventuelle utilité de la création de ce genre de structure en france. Enfin, la dernière question l'interroge sur la nécessité de créer un outil du même type que le PIAPEDE (Protocole d'identification du type d'aménagement pédagogique correspondant à un élève en difficulté à l'écrit) mais spécifique à la dyscalculie et sur les épreuves que devrait comporter ce protocole.

3.3.2.2. Questionnaires pour les orthophonistes exerçant en libéral.

En plus des quatre questions communes à tous les questionnaires, ce questionnaire (annexe n°6) comporte deux autres questions:

– l'une destinée à savoir si l'orthophoniste a actuellement ou a eu auparavant en rééducation des enfants avec troubles logico-mathématiques. Dans ce cas, il est demandé de préciser l'âge, la classe de/des enfant(s) et si un diagnostic de dyscalculie a été posé;
– l'autre posée afin de savoir si l'orthophoniste a suivi une formation spécifique aux troubles logico-mathématiques et laquelle. Cette question est posée dans le but de constater si de nombreux orthophonistes ont recours à ces formations. Le fait de savoir quelle formation le praticien a choisi n'est, en réalité, que peu pertinent, le but n'étant pas de dire si l'une ou l'autre formation est plus suivie.

3.3.2.3. Questionnaire pour les étudiants en orthophonie.

Ce questionnaire (annexe n°7) est presque semblable à celui pour les orthophonistes exerçant en libéral. Seule différence, nous demandons aux étudiants

si, au cours de leurs stages, ils ont déjà rencontré des enfants ayant des troubles de nature dyscalculique.

L'idée de leur adresser un questionnaire est venue du constat que, eux aussi, peuvent être amenés à rencontrer des élèves dyscalculiques. Il est également intéressant d'observer leurs connaissances à ce sujet alors même qu'ils sont au cœur de leur formation initiale.

3.3.2.4. Questionnaire pour les médecins MDPH.

L'équipe des Maisons Départementales des Personnes Handicapées est pluridisciplinaire: elle est composée de médecins, assistantes sociales, ergothérapeutes... Cette équipe a pour mission d'évaluer les besoins de la personne dans le but d'élaborer un projet de vie. Elle est ainsi amenée à intervenir, par exemple, dans la décision d'aménagements pour les élèves ayant des troubles spécifiques des apprentissages, dont fait partie la dyscalculie. C'est pourquoi nous avons contacté les médecins MDPH qui coordonnent cette équipe pluridisciplinaire.

En plus des questions communes, trois autres questions ont été posées dans ce questionnaire (annexe n°8):

- les deux premières afin d'avoir des renseignements sur le protocole que suit la MDPH afin d'accorder le statut de « personne handicapée » à un élève dyscalculique: quels professionnels y participent? Sur quels critères s'appuient-ils?
- L'autre est destinée à savoir si les aménagements éventuellement proposés sont facilement mis en place, et le cas échéant, pour quelles raisons.

3.3.2.5. Questionnaire pour les Centres Référents des Troubles d'Apprentissages.

Les Centres Référents des Troubles d'Apprentissages sont des « lieux d'information, de diagnostic ou de prise en charge des troubles spécifiques du langage » (INPES, 2010). Ces centres sont situés dans les centres hospitaliers régionaux et sont composés d'une équipe pluridisciplinaire: neuropédiatre, orthophoniste, psychologue, neuropsychologue et éventuellement ergothérapeute et psychomotricien.

Deux questions ont été ajoutées aux questions communes dans ce questionnaire (annexe n°9):

- l'une afin de s'informer des outils qu'utilise l'équipe pour réaliser une évaluation logico-mathématique;

– l'autre afin de savoir sur quels critères elle s'appuie pour établir un diagnostic de dyscalculie.

Pour les questions fermées (questions 8, 9 et 10), nous avons retiré « les enseignants » parmi les propositions de réponses car, après réflexion, cette proposition nous semblait peu appropriée.

3.3.2.6. Questionnaire pour un logopède.

Ce questionnaire (annexe n° 10) comporte neuf questions.

Les trois premières questions sont semblables aux trois premières du questionnaire destiné aux orthophonistes ayant fait le GEPALM ou Cogi'Act avec toutefois une adaptation du fait que nous nous adressons à un professionnel exerçant en Belgique. Les questions sont les suivantes:

– Pensez-vous qu'en Belgique, la dyscalculie soit suffisamment connue et reconnue des professionnels suivants?
– Pensez-vous qu'en Belgique, les professionnels suivants soient suffisamment bien formés à la dyscalculie?
– En Belgique, quels professionnels sont aptes à diagnostiquer une dyscalculie?

En plus de ces trois questions sont présentes les quatre questions communes à tous les questionnaires et qui concernent les aménagements pédagogiques et d'examens.

Enfin les deux dernières questions sont spécifiques à ce questionnaire:

– la première, « Pourriez-vous nous décrire l'enseignement spécialisé de type 8 », invite le locuteur à nous apporter des précisions quant à ce type d'enseignement spécifique à la Belgique;
– la deuxième interroge le logopède sur la possibilité ou non pour les élèves de réintégrer un enseignement dit « ordinaire » après une période de scolarisation en enseignement spécialisé.

Ce questionnaire a été élaboré dans le but de se renseigner sur ce qui est proposé aux élèves dyscalculiques chez un de nos voisins européens.

3.4. Constatations.

Au vu des résultats à notre premier questionnaire (voir la partie « analyse des résultats »), l'élaboration d'un deuxième questionnaire s'est imposée.

En effet, nous avons obtenu peu de résultats, et les quelques réponses obtenues sont difficilement exploitables et ne nous permettent pas, à ce moment-là, de valider ou non nos hypothèses de départ. Ceci s'explique en partie par le choix qui a été fait de poser des questions ouvertes. Comme nous l'avons précisé auparavant, nous ne souhaitions pas influencer l'interlocuteur en lui soumettant des propositions. Cependant, en prenant connaissance des retours, nous avons le sentiment que certaines réponses n'ont pas été données, probablement parce que l'interlocuteur n'y a pas pensé au moment où il répondait et que des propositions l'auraient certainement aidé. Nous avons donc décidé de rebâtir notre questionnaire, en ne posant que des questions fermées exclusivement.

La lettre d'introduction a également été revue (annexe n°11). Certaines précisions méritaient d'être apportées, comme notamment les personnes ciblées par le questionnaire ou encore le fait qu'une formation spécifique aux troubles logico-mathématiques n'était pas nécessaire pour y répondre.

Comme il a été plus difficile de contacter les Centres Référents et les médecins MDPH, nous avons ciblé les orthophonistes. Nous contactons également des professeurs ressource.

4. Le deuxième questionnaire.

4.1. La version pour les orthophonistes.

Le questionnaire (annexe n°12) comporte onze questions, dont six reprises du premier questionnaire, à savoir:

1. « Avez-vous eu ou avez-vous actuellement dans votre patientèle des enfants ayant des troubles logico-mathématiques? ». Si oui, nous demandons des précisions au sujet de l'enfant: âge et classe. Par rapport au premier questionnaire, nous demandons si un diagnostic **isolé** de dyscalculie a été posé.
2. « Avez-vous suivi une formation spécifique aux troubles logico-mathématiques ? ». Cette fois-ci nous ne demandons pas de préciser quelle formation a été suivie.
3. « Quels sont, à votre connaissance, les aménagements pédagogiques les plus fréquemment mis en place à l'heure actuelle pour les enfants dyscalculiques ? »;
4. « Selon vous, quels aménagements pédagogiques pourraient également être mis en place? »;
5. « Quels aménagements d'examens existe-t-il, dans votre département, pour ces mêmes élèves? ». Les aménagements d'examens relevant de la MDPH, il peut exister des différences entre départements, c'est pourquoi nous avons apporté cette précision dans la question, sans pour autant demander de spécifier le département car le but n'est pas d'établir une liste des aménagements en fonction des départements.
6. « Quels aménagements d'examens pourraient également exister? ».

Les questions concernant les aménagements ont été regroupées selon s'il s'agissait des aménagements pédagogiques ou d'examens, pour plus de cohérence. Les termes « pédagogiques » et « d'examens » ont été soulignés et agrandis pour plus de visibilité et pour marquer la distinction entre ces deux termes.

Ces questions, contrairement au premier questionnaire, sont des questions fermées. Les propositions proviennent des réponses au premier questionnaire, ainsi que de ce qui a pu être observé au cours des stages.

A ces six questions ont été ajoutées cinq autres questions:

- la première pour connaître le type d'exercice de l'orthophoniste qui répond: libéral, salarié ou mixte?
- Une deuxième concerne le diagnostic de dyscalculie: selon l'orthophoniste, est-il pluridisciplinaire? Si tel est le cas, nous demandons alors quels professionnels devraient y participer. La liste des professionnels est la plus exhaustive possible mais une case « autres » est prévue dans le cas où des professionnels auraient été omis.
- Deux autres questions ont été reprises du premier questionnaire et modifiées :
  * « Pensez-vous que les professionnels suivants soient suffisamment bien formés et informés à propos des troubles de la logique et du raisonnement? »;
  * « Pensez-vous que les troubles de la logique et du raisonnement soient suffisamment pris en compte par les professionnels suivants? ».

  Par rapport au premier questionnaire, nous avons introduit la réponse « certains ». En effet, il est souvent difficile d'avoir un avis tranché, comme nous l'ont indiqué certains professionnels en réponse au premier questionnaire. Il était donc nécessaire d'introduire cette nuance.
- Enfin, la dernière question invite le praticien, s'il le souhaite, à nous faire part de tout commentaire qu'il jugerait nécessaire de nous communiquer.

4.2. La version pour les professeurs ressource.

Les professeurs ressource sont des enseignants spécialisés titulaires du CAPA-SH (Certificat d'aptitude professionnelle pour les aides spécialisées, les enseignements adaptés et la scolarisation des élèves en situation de handicap) et du CAFIPEMF (Certificat d'Aptitude aux Fonctions d'Instituteur ou de Professeur des Écoles Maitre Formateur). Différentes options existent: option A (handicap auditif), option B (handicap visuel), option C (handicap moteur et troubles des apprentissages). Ces professeurs interviennent à la demande de l'enseignant de la classe ou de l'équipe pédagogique en concertation avec l'enseignant référent et ont

pour missions principales de conseiller, proposer des aménagements pédagogiques et des adaptations des évaluations. Il nous semblait donc indispensable de les contacter.

Dans cette version (annexe n°13), seules les deux premières questions ont été modifiées:

- nous nous renseignons d'abord sur la démarche qu'ils adoptent afin de proposer les aides nécessaires à un élève;
- nous demandons ensuite s'ils rencontrent fréquemment des élèves dyscalculiques, en moyenne combien par an. Nous demandons de préciser alors l'âge et la classe de l'élève et si un diagnostic isolé de dyscalculie a été établi.

Une autre question a également été ajoutée (question 8) afin de savoir s'ils rencontrent des obstacles à la mise en œuvre des aménagements qu'ils proposent.

Ainsi, tous les questionnaires présentés ici sont le fruit d'une longue réflexion qui nous a incités à revoir, à plusieurs reprises, ces questionnaires dans le but d'être les plus complets et pertinents possibles.

Résultats

1. Analyse du premier questionnaire.

1.1. Méthodologie d'analyse.

Pour ce premier questionnaire, il est difficile d'établir des statistiques. En effet, pour chaque version, nous avons reçu peu de réponses et faire des pourcentages semble donc peu approprié et n'apporterait pas réellement d'éléments à notre analyse.

Nous allons donc présenter les différentes réponses qui nous ont été données, en précisant si celles-ci reviennent fréquemment ou non.

1.2. Retours au tout premier questionnaire.

Treize questionnaires (exemple en annexe n°14) ont été récupérés à la fin du Colloque du mois de Mars 2011. Parmi eux, sept ont été complétés par des conseillers d'orientation-psychologues, trois par des psychologues scolaires, un par une infirmière, un par un enseignant (une personne n'a pas précisé sa profession). Tous exercent dans le Nord-Pas-de-Calais et le plus souvent dans deux établissements (collège et lycée).

Sept d'entre eux (dont trois psychologues scolaires et deux conseillers d'orientation-psychologues) ont déjà rencontré des élèves dyscalculiques au cours de leur carrière. L'âge des élèves varie de 6 à 18 ans et les classes du CP à la terminale. Ces élèves présentent des difficultés en calcul, des difficultés d'organisation de la pensée scientifique ou encore une insuffisance des résultats en mathématiques. Une majorité d'entre eux bénéficie déjà d'une prise en charge extérieure, la plupart du temps en orthophonie. Des aménagements ont été prévus pour certains, parmi lesquels temps supplémentaire, ordinateur, utilisation de la calculatrice...

Sur les treize professionnels ayant répondu au questionnaire, douze savent ce qu'est la dyscalculie mais **tous estiment ne pas être suffisamment formés et informés à propos de ces troubles.**

Enfin, neuf personnes n'ont pas renseigné la dernière question concernant les autres aménagements qui pourraient être proposés. Les autres proposent de passer par l'oral, du soutien scolaire avec une méthode adaptée et une meilleure formation des équipes pédagogiques.

1.3. Retours des orthophonistes exerçant en libéral.

Cinq orthophonistes ont répondu à notre questionnaire (un exemple de retour est disponible en annexe n°15). Parmi eux, trois ont ou ont eu des enfants avec des troubles logico-mathématiques dans leur patientèle et deux ont suivi une formation spécifique pour ces troubles.

L'âge des enfants se situe entre 6 et 17 ans et ceux-ci fréquentent des classes allant du CP à la 1ère. Un seul orthophoniste indique qu'un diagnostic de dyscalculie a été posé, mais il n'est pas précisé pour combien d'enfants.

A la question « Quels sont, à votre connaissance, les aménagements pédagogiques mis en place à l'heure actuelle pour les enfants dyscalculiques? », la réponse la plus fréquemment donnée est l'AVS (donnée par quatre orthophonistes). Vient ensuite la mise à disposition des tables d'addition, de multiplication (citée par deux orthophonistes). Les autres réponses formulées (et citées à chaque fois par un seul praticien) sont:

- le temps supplémentaire,
- les contrôles raccourcis,
- l'aménagement des problèmes,
- la mise à disposition de matériel de manipulation (comme des jetons),
- la calculatrice,
- les aides informatiques,
- la possibilité de suivre les cours du niveau inférieur.

Comme **aménagements d'examens existants**, le tiers-temps est celui le plus cité (quatre fois), devant la secrétaire d'examen (deux fois). Il nous est précisé à deux reprises que les enfants dyscalculiques sont peu reconnus et que les

aménagements proposés sont souvent établis sur la base de ceux proposés aux élèves dyslexiques.

Trois orthophonistes proposent **d'autres aménagements pédagogiques**:

- la calculatrice,
- la mise à disposition de matériel de manipulation comme des billes ou de la pâte à modeler,
- la mise à disposition des formules mathématiques et des tables,
- faire avant tout la distinction entre le numérique et la géométrie car les deux domaines ne sont pas forcément touchés.

  Un orthophoniste insiste, à cette question, sur le fait qu'il conviendrait avant tout que les enseignants soient mieux formés car les aménagements sont fonction d'eux.

Enfin, à la dernière question concernant les autres aménagements d'examens qui pourraient exister, divers aménagements sont proposés:

- création d'un fichier type contenant les formules mathématiques et les tables, dont l'élève pourrait disposer lors de l'examen,
- exercices adaptés,
- schémas explicatifs,
- matériel de manipulation,
- calculatrice à disposition.

Ainsi, selon les orthophonistes, **l'AVS et la mise à disposition des tables** sont les aménagements pédagogiques les plus fréquemment mis en place. **Le tiers-temps** est l'aménagement d'examens le plus fréquent.

Selon ces mêmes professionnels, **la dyscalculie est un trouble peu reconnu** et les aménagements proposés pour les jeunes dyscalculiques le sont sur **la base de ceux proposés aux dyslexiques.**

1.4. Retours des orthophonistes GEPALM et Cogi'Act.

Deux questionnaires nous ont été retournés, tous deux complétés par des orthophonistes ayant suivi la formation du GEPALM. (Un questionnaire figure en annexe n°16).

A la première question, « pensez-vous que les professionnels suivants soient suffisamment formés ou informés des troubles de la logique et du raisonnement? », tous ont répondu « non » pour tous les professionnels proposés.

Il en est de même à la deuxième question « Pensez-vous que les troubles de la logique et du raisonnement soient suffisamment connus et reconnus par? »: tous répondent « non », sauf un « oui » pour l'orthophoniste.

A la troisième question, « Quels sont les professionnels aptes à diagnostiquer la dyscalculie puis à prendre en charge ces enfants ?», seuls les orthophonistes sont jugés aptes, et ceci par les deux praticiens ayant rempli le questionnaire.

L'âge moyen de diagnostic est de 9/10 ans. L'un des deux interlocuteurs précise que l'âge du diagnostic a évolué au cours de ces dernières années: auparavant posé en moyenne vers l'âge de 11 ans, le diagnostic de dyscalculie est désormais plutôt posé vers l'âge de 9/10 ans.

Les **aménagements pédagogiques** actuellement mis en place, d'après les réponses obtenues, sont:

- la possibilité de suivre le cours du niveau inférieur,
- des aménagements ponctuels mis en place par quelques enseignants sensibilisés à ce type de trouble, comme un travail centré sur l'apprentissage et le respect des connaissances préalables avant de passer à des exercices plus difficiles.

Concernant les **aménagements d'examens** actuellement proposés, un orthophoniste cite le tiers-temps, l'autre répond qu'il n'existe rien.

Enfin aux deux dernières questions (sur la structure de type 8 en Belgique et sur la création d'un protocole type PIAPEDE), nous n'obtenons pas de réponses. Seul un praticien nous conseille de nous renseigner sur ce qui est proposé par les ergothérapeutes, mais ceci en cas de difficultés en géométrie.

Ainsi, selon les deux orthophonistes GEPALM, les troubles de la logique et du raisonnement ne sont absolument pas connus des divers professionnels scolaires et de santé, et ces derniers n'y sont pas non plus formés.

D'autre part, il existe très peu d'aménagements pédagogiques et d'examens, ceux-ci étant **fonction des enseignants qui sont encore peu sensibilisés** à ces troubles, d'après nos interlocuteurs.

1.5. Retours des étudiants en orthophonie.

Parmi les vingt-quatre étudiants nous ayant répondu (exemple d'un questionnaire en annexe n°17), vingt-deux ont déjà vu, au cours de leurs stages, des enfants présentant des troubles logico-mathématiques. L'âge des enfants est très vaste et se situe entre 4 et 22 ans, ce qui correspond au niveau scolaire, à des classes allant de la maternelle au lycée. On retrouve toutefois une majorité d'enfants entre 9 et 11 ans, soit entre les classes de CE2 et de CM2.

Sur les vingt-deux étudiants ayant rencontré ces enfants, quatorze indiquent qu'un diagnostic de dyscalculie n'a pas été posé.

A la question « Quels sont, à votre connaissance, les aménagements pédagogiques mis en place à l'heure actuelle? », les réponses les plus fréquemment données sont:

- l'ordinateur (cité six fois),
- l'AVS (citée cinq fois),
- la calculatrice (citée cinq fois),
- la mise à disposition de feuilles quadrillées pour aider à la pose des opérations (citée trois fois),
- le tiers-temps (cité trois fois).

D'autres aménagements sont également cités, parmi lesquels: l'autorisation de compter sur les doigts, le travail à l'oral, la simplification des consignes, la mise à disposition de matériel de manipulation.

Ces mêmes propositions sont données pour les **autres aménagements pédagogiques** qui pourraient exister mais une majorité d'étudiants ne sait en réalité pas quoi proposer (d'après leurs commentaires).

Concernant les **aménagements d'examens**, le tiers-temps est proposé dix-sept fois, mais nombre d'étudiants émettent des doutes quant à cette réponse. Sont également évoqués la secrétaire d'examen et l'utilisation de l'ordinateur.

Les **autres aménagements d'examens** qui pourraient être mis en place sont, d'après les étudiants, la mise à disposition de matériel de manipulation, une réduction des exigences, un code de couleur sur la copie pour indiquer au correcteur que l'élève est dyscalculique, et encore une fois le tiers-temps et la secrétaire d'examen.

Selon les étudiants, les aménagements pédagogiques existant actuellement sont en majorité **l'ordinateur, l'AVS, la calculatrice**. Le **tiers-temps** serait l'aménagement le plus mis en place à l'heure actuelle au niveau des aménagements d'examens. Les étudiants proposent quelques autres aménagements: matériel de manipulation, simplification des consignes, travail à l'oral (pour les aménagements en classe); réduction des exigences, code couleur sur la copie (pour les aménagements aux examens).

1.6. Retours des médecins MDPH.

Six retours nous sont parvenus pour ce questionnaire (un exemplaire en annexe n°18).

Tous les médecins, sauf un, indique qu'une **équipe pluridisciplinaire** est constituée pour procéder à l'évaluation de l'élève dyscalculique. Cette équipe est composée de médecins, ergothérapeutes, psychologues, enseignants et enseignants spécialisés.

Les critères utilisés pour la reconnaissance du statut de « personne handicapée » sont essentiellement le **guide barème** (dont nous n'avons pu prendre connaissance). Un médecin précise que les résultats à différents bilans sont également utilisés (bilans sensoriels, médicaux, orthophoniques...). **Un médecin indique qu'il semblerait qu'il n'y ait pas de reconnaissance pour un élève dyscalculique si la dyscalculie n'est pas associée à un autre trouble.**

Différents **aménagements pédagogiques** sont proposés par les médecins à la question 3:

- supports tels que tables d'addition, de multiplication, matériel de manipulation, calculatrice,
- séquençage des consignes d'un problème, reformulation des énoncés,
- temps supplémentaire.

  Les médecins notent que ces aménagements sont décidés au cas par cas et qu'ils ne sont pas encore systématisés.

  Un médecin mentionne le fait qu'il y a mise en place d'un PAI (projet d'aide individualisé) en l'absence de dossier MDPH ou d'un PPS (projet personnalisé de scolarisation) si ce dossier est constitué. Ce même médecin précise, comme un autre à la question 2, qu'il n'est pas certain que la dyscalculie soit reconnue si elle n'est pas associée à un autre trouble.

Très peu d'autres aménagements pédagogiques sont proposés. En effet, trois médecins n'ont pas renseigné cette question et un médecin estime que les propositions devraient venir des enseignants mais ceux-ci sont, d'après lui, peu formés et informés.

Concernant les **aménagements d'examens**, tous les médecins citent le temps supplémentaire. Les logiciels et la calculatrice sont également proposés. Un médecin évoque la secrétaire d'examen.

Peu d'autres aménagements d'examens sont proposés: quatre médecins ne se prononcent pas. Seules des possibilités de manipulation de matériel et une adaptation des évaluations sont citées.

En réponse à la question 5 qui concerne les **éventuels obstacles rencontrés**, il apparaît que la mise en place des aménagements est très variable selon les équipes éducatives. Il existe également des difficultés d'instruction des dossiers et dans la mise en place d'un PAI par exemple, du fait d'une certaine méconnaissance du trouble. Il est par ailleurs difficile de savoir si ces aménagements sont réellement mis en place car les médecins n'ont pas de retour de la part des équipes éducatives.

Enfin, à la dernière question « pensez-vous que la dyscalculie soit suffisamment connue des professionnels suivants? », seuls les orthophonistes et les neuropédiatres seraient plus ou moins au fait de cette pathologie, selon les médecins MDPH. Quant aux autres professionnels proposés, les médecins estiment en majorité qu'ils ne connaissent pas suffisamment cette pathologie.

Ainsi, d'après les médecins MDPH, la dyscalculie est encore peu connue et surtout, **elle n'est pas reconnue si elle n'est pas associée à un autre trouble**. Les médecins soulignent d'ailleurs eux-mêmes le manque d'information à ce sujet, ce qui explique le peu d'aménagements qui existe actuellement. Ils notent également qu'ils reçoivent actuellement peu de demandes d'aménagements pour une dyscalculie « pure », et que **ce trouble a tendance à être classé dans les troubles praxiques.**

1.7. Retours des Centres Référents des Troubles d'Apprentissages.

Nous avons reçu quatre retours à ce questionnaire (un exemple de retour est disponible en annexe n°19).

Les **principaux outils** utilisés par les Centres Référents pour l'évaluation des troubles logico-mathématiques sont le Tedi-Math, le ZAREKI-R et l'UDN. Certains centres complètent cette évaluation en utilisant le K-ABC 2 ou encore la BALE.

Parmi les critères pris en compte pour poser un diagnostic de dyscalculie, des résultats inférieurs à -2DS (Déviation Standard) aux différents tests standardisés et un déficit des structures logico-mathématiques sont les deux critères les plus cités. Sont également pris en compte les comorbidités, un déficit de la mémoire de travail et une intelligence dans la norme.

L'âge de diagnostic est variable selon les centres: entre 7 et 9 ans pour un centre, entre 7 et 18 pour un autre.

Au niveau des **aménagements pédagogiques** actuellement mis en place, deux sont principalement évoqués: le temps supplémentaire et la mise à disposition des tables. D'autres aménagements sont cités: manipulation de bâtonnets, logiciels pour la géométrie, calculatrice... Un centre nous joint un document avec des suggestions d'aides à apporter aux élèves (annexe n° 20). Un autre centre indique qu'il n'existe aucun aménagement: des rencontres sont organisées si nécessaire avec les enseignants mais les conseils surviennent surtout lorsqu'il existe une dyspraxie.

Deux centres estiment qu'il n'existe rien ou presque rien au niveau des **aménagements d'examens**. Les deux autres citent le temps supplémentaire, la secrétaire d'examen, l'utilisation de la calculatrice et de papier quadrillé pour la pose des opérations.

Ces aménagements sont proposés comme autres aménagements pédagogiques, et **aucun autre aménagement d'examen n'est proposé**: aucun centre n'a renseigné cette question.

Aux trois dernières questions (questions fermées), les résultats sont les suivants:

- selon les centres, la dyscalculie n'est pas suffisamment connue et reconnue des enseignants, des psychologues scolaires, des médecins scolaires et des conseillers d'orientation. Les avis sont partagés quant aux médecins MDPH. Les neuropédiatres et les orthophonistes sont ceux qui, d'après les centres, connaissent et reconnaissent le mieux ce trouble. Un centre introduit toutefois une nuance en indiquant « plus ou moins » comme réponse pour ces deux professionnels.
- Tous les centres estiment que tous les professionnels cités ne sont pas suffisamment formés à la dyscalculie. Un centre précise qu'ils sont peu sensibilisés aux outils nécessaires à l'entrée dans les apprentissages logico-mathématiques.

– Enfin, tous les centres s'accordent pour dire que seuls les neuropédiatres et les orthophonistes sont aptes au diagnostic de dyscalculie et à la prise en charge de ce trouble.

1.8. Réponse du logopède.

Le logopède contacté nous a fait part de sa volonté de répondre à notre questionnaire mais cela lui a paru impossible compte tenu que nous ne précisions pas ce que nous entendions par « dyscalculie ». Comme il l'a souligné, et ce à juste titre, il existe plusieurs façons de définir ce terme, et de ce fait, il existe des conceptions différentes de ce trouble. Le logopède craint, par conséquent, que nous n'obtenions des réponses faussées par ces différentes conceptions et pense qu'il aurait été préférable « de s'interroger sur la variété des conceptions plutôt que sur leur aspect quantitatif ».

La réponse du logopède est disponible en annexe (n°21).

1.9. Synthèse des aménagements.

	orthophonistes	Orthophonistes GEPALM	étudiants	Médecins MDPH	Centres Référents
Aménagements Pédagogiques Actuels	• AVS • Mise à disposition des tables	• Suivre les cours du niveau inférieur • Travail centré sur l'apprentissage • Respect des connaissances préalables	• Ordinateur • AVS • Calculatrice • Feuilles quadrillées pour aide à la pose d'opérations • Tiers-temps	• Tables d'addition, de multiplication • Matériel de manipulation • Calculatrice • Séquençage des consignes • Reformulation • Temps supplémentaire	• Temps supplémentaire • Tables
Autres aménagements pédagogiques	• Calculatrice • Matériel de manipulation • Mise à disposition des formules mathématiques et des tables		• Schémas explicatifs • Simplification des énoncés • Matériel de manipulation		• Papier quadrillé • Calculatrice • Matériel de manipulation • Reformulation des consignes
Aménagements d'examens actuels	• Tiers temps • Secrétaire d'examen	• Tiers temps	• Tiers-temps	• Tiers-temps	• Tiers-temps
Autres aménagements d'examens	• Fichier type avec formules/ tables • Exercices adaptés • Schémas explicatifs • Matériel de manipulation • calculatrice		• Tiers-temps • Secrétaire d'examen • Matériel de manipulation		

Ont été surlignés les aménagements communément proposés par les différents professionnels.

2. Analyse du deuxième questionnaire.

Contrairement au premier questionnaire, il a été possible d'établir des statistiques pour le deuxième questionnaire, compte tenu du fait que des questions fermées ont été posées.

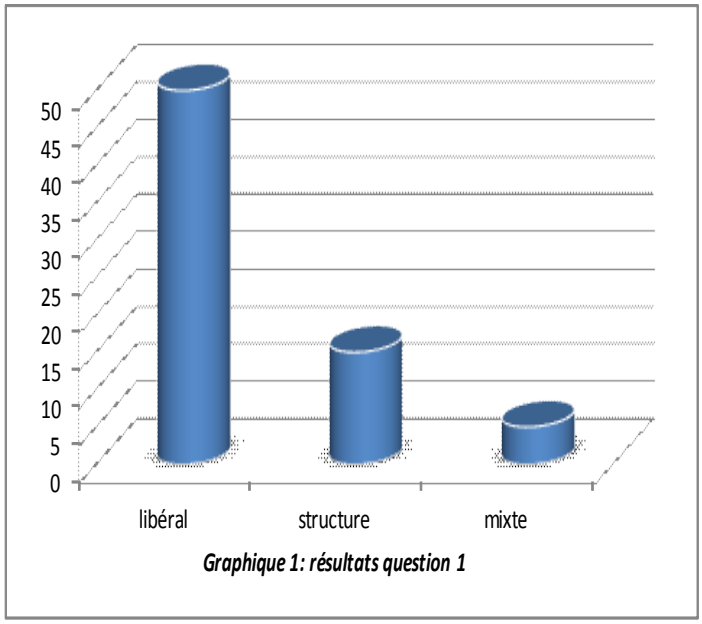
Les résultats sont donc présentés sous forme de graphique pour une meilleure lisibilité.

2.1. Retours des orthophonistes.

70 orthophonistes ont répondu à notre questionnaire. Un exemple de retour est disponible en annexe (n°22).

2.1.1. Question 1.

La question 1 interroge l'orthophoniste sur son type d'exercice: libéral, salarié ou mixte.



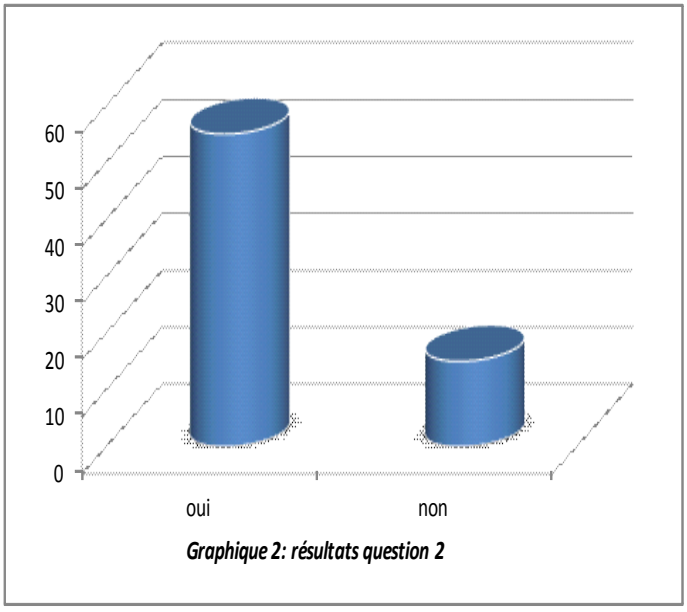
Graphique 1: résultats question 1

Parmi les soixante-dix orthophonistes ayant complété le questionnaire, cinquante exercent en libéral, quinze en structure et cinq ont un exercice mixte.

2.1.2. Question 2.

2.1.2.1. Première partie.

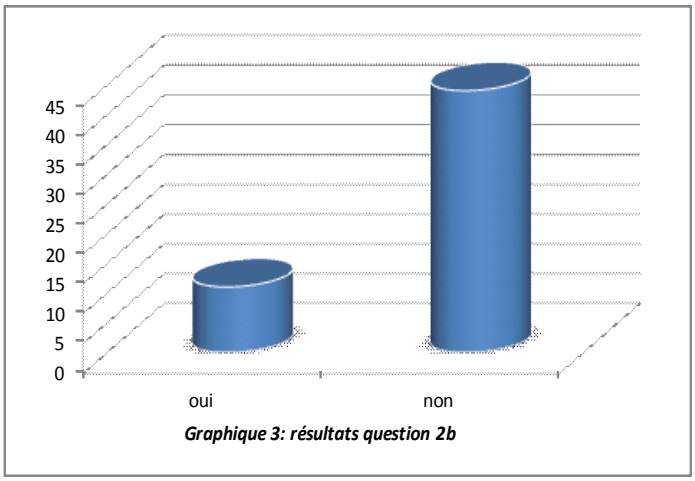
La première partie de la question 2 est: « Avez-vous eu ou avez-vous actuellement dans votre patientièle des enfants ayant des troubles logico-mathématiques? ».



Graphique 2: résultats question 2

Cinquante-cinq orthophonistes ont ou ont déjà eu dans leur patientèle des enfants avec des troubles logico-mathématiques.

2.1.2.2. Deuxième partie.



Graphique 3: résultats question 2b

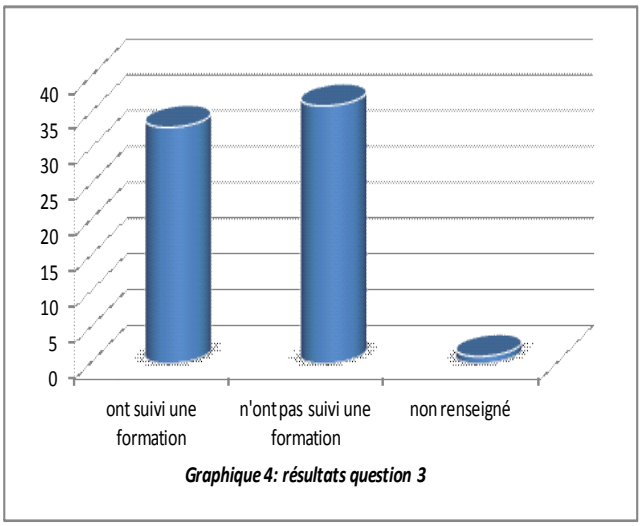
Ce graphique représente les réponses à la question « un diagnostic de dyscalculie isolée a-t-il été posé? ». Quarante-quatre orthophonistes ont répondu qu'il n'existait pas de diagnostic isolé de dyscalculie pour leurs patients présentant de tels troubles.

Il était impossible d'établir un tel graphique pour représenter l'âge des patients. Pour cela, il aurait fallu proposer des tranches d'âge dans le questionnaire, ce que nous n'avons pas fait.

L'âge des patients se situe ente 2 et 40 ans. Les niveaux scolaires sont donc très variables également: de la moyenne section de maternelle à l'enseignement supérieur.

2.1.3. Question 3.

La question est la suivante: « Avez-vous suivi une formation spécifique pour les troubles logico-mathématiques? ».



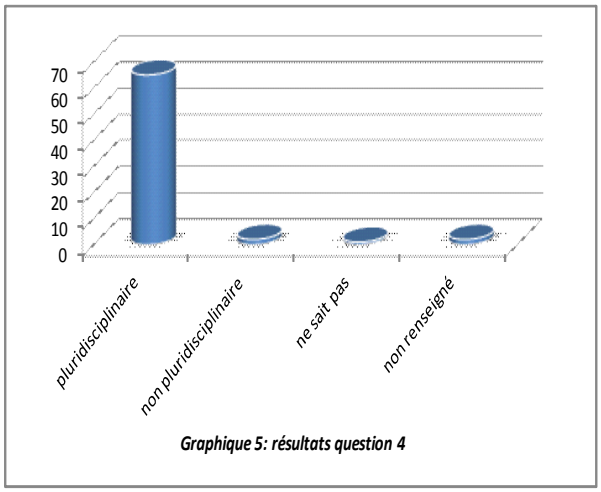
Graphique 4: résultats question 3

Il existe une quasi égalité entre les orthophonistes ayant suivi une formation et ceux n'en ayant pas suivi.

2.1.4. Question 4.

2.1.4.1. Première partie.

La première partie de la question 4 interroge l'orthophoniste sur le fait que le diagnostic de dyscalculie soit, selon lui, pluridisciplinaire ou non.

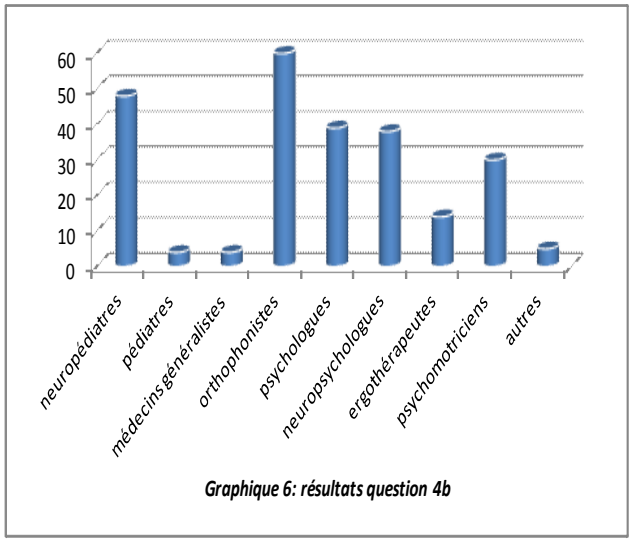


Graphique 5: résultats question 4

Il existe un véritable consensus, de la part des orthophonistes, sur le fait que le diagnostic de dyscalculie est pluridisciplinaire.

2.1.4.2. Deuxième partie.

La question est « Quels professionnels devraient participer au diagnostic d'après vous? ».

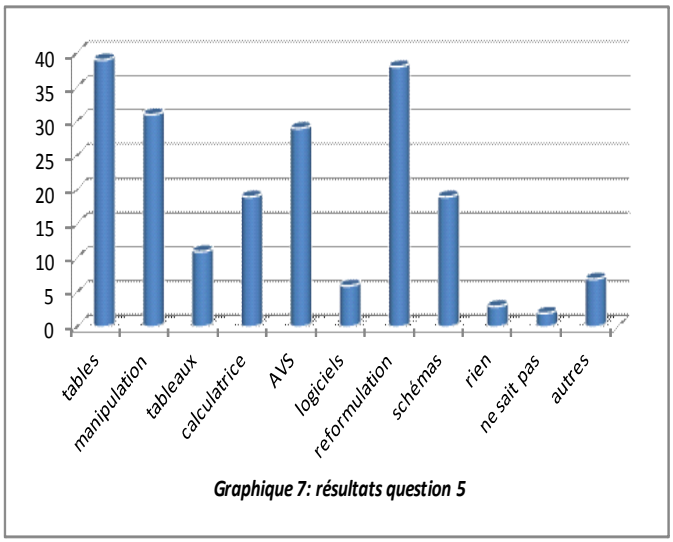


Graphique 6: résultats question 4b

L'orthophoniste est le professionnel qui, selon les orthophonistes ayant répondu au questionnaire, doit impérativement participer au diagnostic de dyscalculie. Les neuropédiatres, les psychologues, les neuropsychologues et les psychomotriciens sont les autres praticiens qui, selon une majorité d'orthophonistes, doivent également intervenir dans ce diagnostic.

2.1.5. Question 5.

La question 5 est la suivante: « Quels sont, à votre connaissance, les aménagements pédagogiques les plus fréquemment mis en place, à l'heure actuelle pour les enfants dyscalculiques? ».

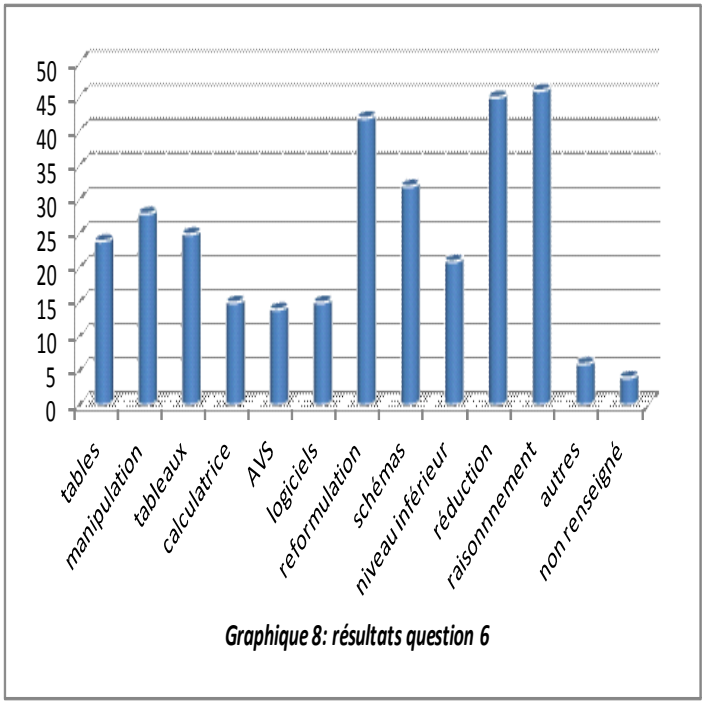


Graphique 7: résultats question 5

Deux aménagements pédagogiques sont majoritairement mis en œuvre, selon les orthophonistes: la mise à disposition des tables d'addition, de multiplication, et la reformulation des consignes. La manipulation de matériel et l'AVS sont également autant proposés.

2.1.6. Question 6.

Cette question porte sur les aménagements pédagogiques qui pourraient également être mis en place.



Graphique 8: résultats question 6

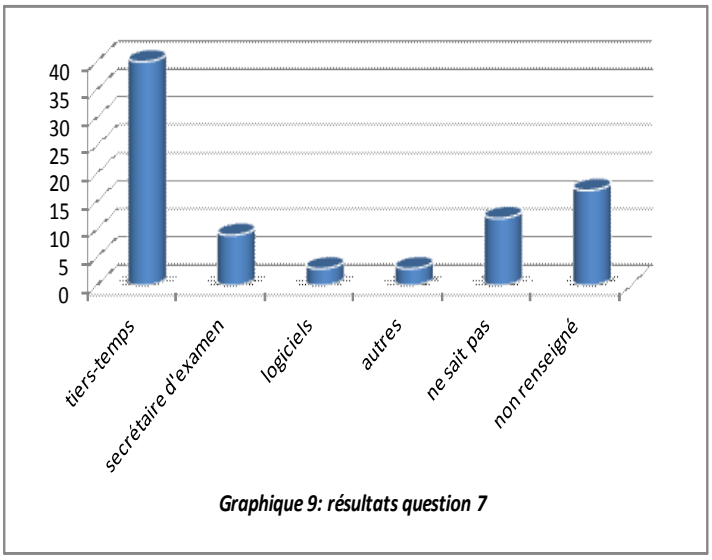
La reformulation des consignes, la réduction des exigences et la prise en compte du raisonnement plutôt que du résultat sont les trois aménagements que les orthophonistes ont majoritairement choisis comme les aménagements qui pourraient être mis en place. On observe, sur ce graphique, que tous les aménagements proposés sont plus ou moins jugés pertinents par les orthophonistes: ces derniers ont en effet précisé, à plusieurs reprises, que **tous les aménagements sont intéressants mais que tous dépendent de l'enfant et de son fonctionnement**.

Les autres aménagements proposés par certains praticiens sont :

- trouver les propres stratégies de l'enfant,
- le tiers-temps,
- la reformulation à l'oral pour les élèves qui sont également dyslexiques,
- jouer la situation,
- demander à l'enfant de reformuler ce qu'il a compris de la consigne,
- une aide spécifique lors des heures de soutien.

2.1.7. Question 7.

La question est: « Quels aménagements d'examens existe-t-il, dans votre département, pour les élèves dyscalculiques? ».



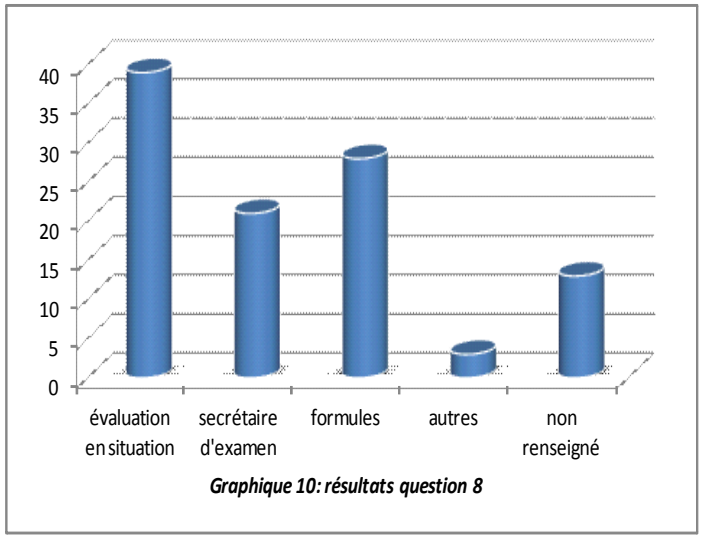
Graphique 9: résultats question 7

D'après les résultats, le tiers-temps est l'aménagement d'examens le plus proposé actuellement aux élèves dyscalculiques.

On observe qu'une part non négligeable d'orthophonistes affirme ne pas savoir quels aménagements existent ou n'a pas renseigné cette question.

2.1.8. Question 8.

Cette question porte sur les aménagements d'examens qui pourraient également exister.



Graphique 10: résultats question 8

Les aménagements proposés à cette question obtiennent des scores quasi similaires; l'évaluation en situation est toutefois l'aménagement d'examens qui pourrait exister d'après une majorité d'orthophonistes.

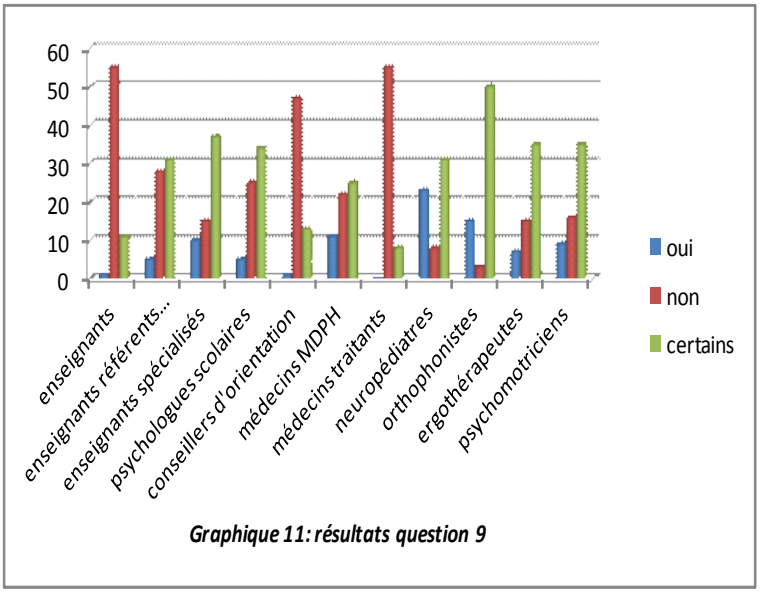
Comme pour les aménagements pédagogiques, les orthophonistes précisent que ces aménagements doivent être proposés selon le fonctionnement de l'enfant.

Deux autres aménagements ont été proposés:

– minimiser le coefficient des épreuves de mathématiques pour donner accès à des diplômes et à des formations;
– valoriser la réflexion et ne pas trop sanctionner les erreurs de calcul.

2.1.9. Question 9.

La question est la suivante: « Pensez-vous que les professionnels suivants soient suffisamment bien formés ou informés à propos des troubles de la logique et du raisonnement? ».



Graphique 11: résultats question 9

Les orthophonistes ont jugé que les enseignants, les conseillers d'orientation et les médecins traitants ne sont pas suffisamment formés ou informés à propos des troubles de la logique et du raisonnement.

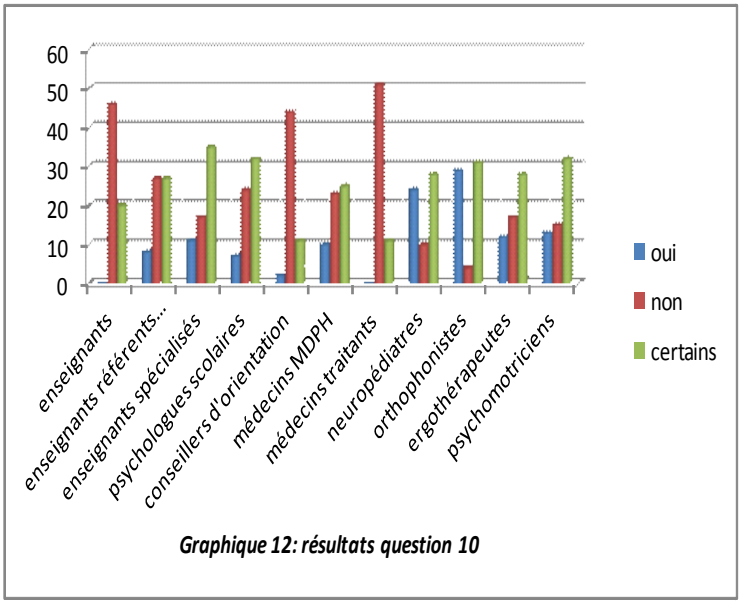
Pour les enseignants référents MDPH, les psychologues scolaires et les médecins MDPH, les avis sont partagés, certains estimant que ces professionnels ne sont pas suffisamment au fait de ces troubles, d'autres estimant que seule une partie d'entre eux l'est.

Pour tous les autres professionnels, les orthophonistes ont estimé que seuls certains d'entre eux connaissent ces troubles.

Dans tous les cas, **aucun professionnel n'est jugé suffisamment formé et informé des troubles de la logique et du raisonnement**.

2.1.10. Question 10.

La question est: « Pensez-vous que les troubles de la logique et du raisonnement soient suffisamment pris en compte par les professionnels suivants ? ».



Graphique 12: résultats question 10

Tout comme à la question 9, les orthophonistes ont jugé que les enseignants référents MDPH, les conseillers d'orientation et les médecins traitants ne prennent pas suffisamment en compte les troubles de la logique et du raisonnement.

Pour les autres professionnels, les avis sont une fois de plus partagés entre les réponses « non » et « certains », avec, toutefois, toujours une prédominance du « certains ».

Seuls les orthophonistes et les neuropédiatres obtiennent des scores quasi similaires aux réponses « oui » et « certains », mais une fois encore avec une prédominance du « certains ».

D'après les résultats aux questions 9 et 10, la majorité des professionnels, à la fois scolaires, médicaux et paramédicaux, ne sont pas suffisamment formés et informés des troubles de nature dyscalculique et une partie d'entre eux ne prennent pas suffisamment en compte ces troubles. Dans chaque profession, les orthophonistes ayant répondu au questionnaire ont estimé que seuls certains sont au

fait de ces troubles, mais que malheureusement **la tendance est au manque de considération de cette pathologie**.

2.1.11. Question 11.

Les orthophonistes nous ont fait part de nombreux commentaires, lors de cette dernière question.

La majorité des commentaires concerne la formation des orthophonistes pour les troubles logico-mathématiques. En effet, nombre d'entre eux estiment avoir été trop peu formés durant leurs études et que l'accès aux formations continues est encore difficile. Certains se sentent donc démunis face à ces troubles.

Une autre partie des commentaires concerne le monde enseignant: selon les orthophonistes, les enseignants connaissent très mal la dyscalculie et n'y sont pas sensibilisés au cours de leur formation. Certains d'entre eux ne reconnaissent pas ces troubles et ne veulent donc entendre parler d'aménagements pour les élèves concernés. Plusieurs orthophonistes précisent que les difficultés sont encore plus importantes au collège où certains enseignants refusent de mettre en place des aménagements.

Enfin, les autres commentaires formulés mentionnaient que le sujet des aménagements pour les élèves dyscalculiques est très vaste et que tout est encore à faire.

2.2. Retours des professeurs ressource.

Nous n'avons obtenu que deux retours à ce questionnaire (un exemplaire figure à l'annexe n°23), mais ceci s'explique par le peu de questionnaires envoyés: en effet, nous avons ciblé les professeurs ressource option C (handicap moteur et troubles spécifiques des apprentissages) de la région Ile-de-France, soit moins d'une dizaine de professeurs.

Nous avons toutefois souhaité établir des graphiques pour une meilleure lisibilité des résultats.

2.2.1. Questions 1 et 2.

La question 1 interroge le professeur sur sa façon de déterminer les adaptations nécessaires à un élève. La deuxième question lui demande s'il intervient souvent auprès d'élèves ayant des troubles logico-mathématiques (et dans ce cas, combien de fois par an? Quel âge a(ont) le(s) élève(s) et en quelle classe est(sont)-il(s)?)

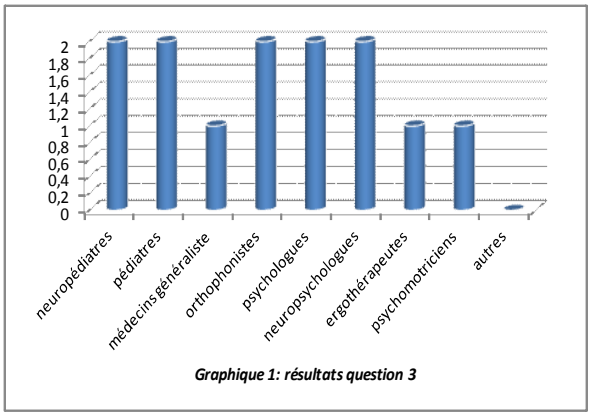
Pour déterminer les adaptations nécessaires à un élève, les professeurs ressource ont recours à l'observation de l'élève, échangent avec les enseignants et prennent connaissance des divers éléments de son dossier (dont les bilans rééducatifs). Une fois les adaptations mises en place, une évaluation du fonctionnement de l'élève avec ces adaptations a lieu quelques semaines plus tard afin de valider ou non ces adaptations.

L'un des professeurs rencontre souvent des élèves avec troubles logico-mathématiques, l'autre pas. Mais dans les deux cas, les élèves rencontrés ont d'autres troubles associés: il n'y a jamais de dyscalculie isolée. Les élèves ont entre 3 et 20 ans et fréquentent donc des classes entre la maternelle et l'enseignement supérieur.

2.2.2. Question 3.

La question est: « Selon vous, le diagnostic de dyscalculie est-il pluridisciplinaire? Si oui, quels professionnels devraient y participer? ».

Le diagnostic de dyscalculie est pluridisciplinaire pour les deux professeurs.

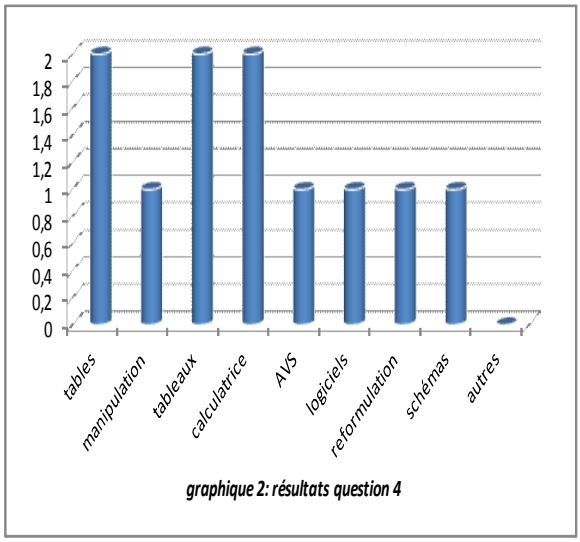


Graphique 1: résultats question 3

Tous deux estiment que les neuropédiatres, les pédiatres, les orthophonistes, les psychologues et les neuropsychologues doivent participer à ce diagnostic.

2.2.3. Question 4.

La question 4 interroge le professionnel sur les aménagements pédagogiques les plus fréquemment mis en place à l'heure actuelle pour les élèves dyscalculiques.

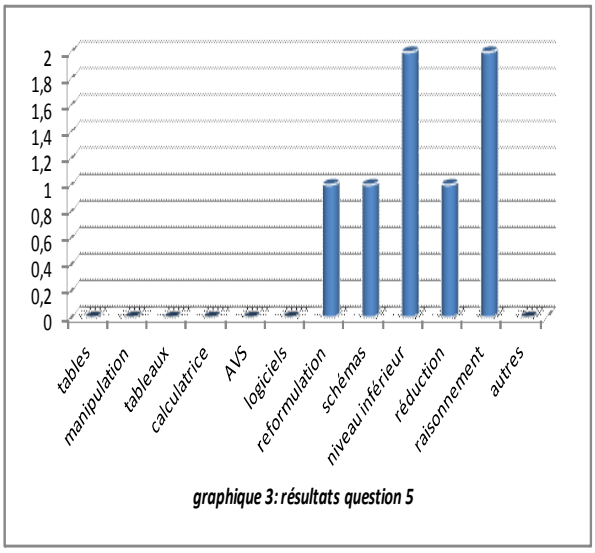


graphique 2: résultats question 4

D'après les professeurs ressource, les tables d'addition, de multiplication, les tableaux d'aide à la pose d'opérations et la calculatrice sont les aménagements pédagogiques les plus fréquemment mis en place à l'heure actuelle. Un des professeurs précise que les tableaux et les schémas explicatifs sont déconseillés pour les enfants dyspraxiques.

2.2.4. Question 5.

La question est la suivante: « Selon vous, quels aménagements pédagogiques pourraient également être mis en place? ».



graphique 3: résultats question 5

L'exercice et/ou cours du niveau inférieur et la prise en compte du raisonnement plutôt que du résultat sont les deux aménagements qui pourraient également être mis en place selon les deux professeurs (un précise toutefois qu'il conviendrait plutôt de dissocier raisonnement et résultat car l'objectif est parfois tout de même d'arriver au résultat).

2.2.5. Question 6.

À cette question (qui est: « Quels aménagements d'examens existe-t-il, dans votre département, pour ces mêmes élèves? »), seul un professeur indique que le tiers-temps est l'aménagement d'examen mis en place dans son département pour

les élèves dyscalculiques; l'autre répond que **ce n'est pas au titre de la dyscalculie que les élèves obtiennent des aménagements aux examens**.

2.2.6. Question 7.

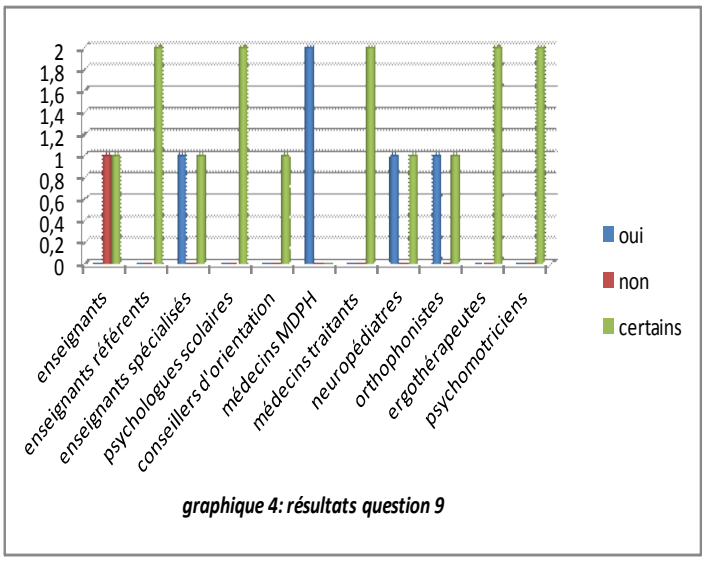
Il en est de même à cette question (qui est: « Quels aménagements d'examens pourraient également exister ? »): seul un des deux professeurs a répondu: selon lui, la secrétaire d'examen et la mise à disposition des formules mathématiques sont les deux autres aménagements d'examens qui pourraient exister.

2.2.7. Question 8.

Concernant les éventuelles difficultés rencontrées dans la mise en place des aménagements, les professeurs évoquent parfois un manque de volonté de la part de l'enseignant: celui-ci vit parfois mal la mise à disposition des formules mathématiques. Enfin, un des professeurs précise que la mise à disposition des tableaux d'aide à la pose d'opérations nécessite la présence d'une tierce personne, or ceci est problématique lorsqu'il n'y a pas d'AVS.

2.2.8. Question 9.

La question est: « Pensez-vous que les professionnels suivants soient suffisamment bien formés ou informés à propos des troubles de la logique et du raisonnement? ».



graphique 4: résultats question 9

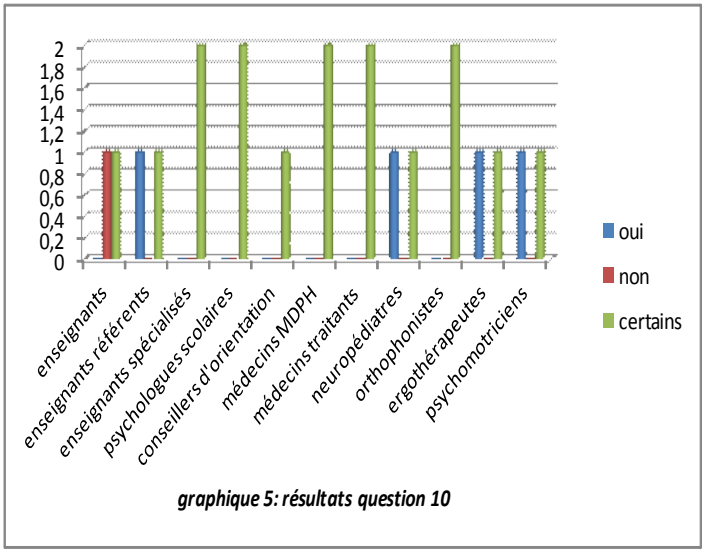
Les professeurs s'accordent sur différents points:

– seule une partie des enseignants référents MDPH, des psychologues scolaires, des médecins traitants, des ergothérapeutes et des psychomotriciens est suffisamment formée et informée à propos des troubles de la logique et du raisonnement;
– les médecins MDPH sont les seuls, selon eux, à être suffisamment au fait de ces troubles.

Les avis sont plus partagés concernant les autres professionnels.

2.2.9. Question 10.

La question est la suivante: « Pensez-vous que les troubles de la logique et du raisonnement soient suffisamment pris en compte par les professionnels suivants? ».



graphique 5: résultats question 10

Seule une partie des enseignants spécialisés, des psychologues scolaires, des médecins MDPH, des médecins traitants et des orthophonistes prend suffisamment en compte les troubles logico-mathématiques, d'après les professeurs ressource. Une fois de plus, les avis sont partagés quant aux autres professionnels.

2.2.10. Question 11.

Le seul commentaire ayant été formulé à cette question est que, pour les professeurs ressource, **la dyscalculie n'est pas en trouble en soi mais est la conséquence d'autres troubles.**

Discussion

1. Résumé des résultats.

1.1. Le tout premier questionnaire.

Parmi les treize retours obtenus, sept ont été remplis par des conseillers d'orientation-psychologues et trois par des psychologues scolaires.

Quelques aménagements sont parfois proposés aux élèves dyscalculiques: temps supplémentaire, ordinateur, calculatrice; et très peu d'autres aménagements sont proposés par les professionnels complétant le questionnaire: passage par l'oral et soutien scolaire avec une méthode adaptée.

Toutes les personnes ayant répondu au questionnaire estiment savoir ce qu'est la dyscalculie mais tous se sentent insuffisamment formés et informés à propos de ce trouble.

1.2. Les questionnaires suivants.

Nous allons ici rassembler les réponses des différents professionnels aux questions communes à tous les questionnaires.

1.2.1. Les aménagements.

Sont regroupées dans ce tableau les réponses communes données par les divers professionnels concernant les aménagements pédagogiques et d'examens mis en place actuellement et ceux qui pourraient également exister.

Aménagements pédagogiques actuels	AVS- temps supplémentaire- tables à disposition
Autres aménagements pédagogiques pouvant exister	Calculatrice- matériel de manipulation
Aménagements d'examens actuels	tiers-temps
Autres aménagements d'examens pouvant exister	Matériel de manipulation

1.2.2. Formation et information à propos de la dyscalculie.

Selon les divers professionnels ayant répondu aux questionnaires, seuls les neuropédiatres et les orthophonistes seraient plus ou moins au fait des troubles de la logique et du raisonnement.

Cependant, l'une des remarques les plus importantes ayant été formulée dans ces questionnaires est que **la dyscalculie n'est pas reconnue par la MDPH si elle n'est pas associée à un autre trouble et a tendance à être classée dans les troubles praxiques.**

1.3. Le deuxième questionnaire.

1.3.1. Résultats des orthophonistes.

Les orthophonistes s'accordent sur le fait que le diagnostic de dyscalculie doit être pluridisciplinaire: doivent impérativement y participer les orthophonistes et les neuropédiatres.

Selon ces praticiens, les **aménagements pédagogiques** les plus fréquemment mis en place à l'heure actuelle pour les élèves dyscalculiques sont la mise à disposition des tables (d'addition, de multiplication), la possibilité de manipuler du matériel (tel que des jetons), la reformulation des consignes et la présence d'une AVS.

Tous les autres aménagements pédagogiques proposés dans le questionnaire sont pertinents selon ces praticiens, mais tous dépendent du fonctionnement de l'enfant.

Au niveau des **aménagements d'examens**, le tiers-temps est l'aménagement le plus fréquent actuellement. Comme pour les aménagements pédagogiques, les autres aménagements d'examens sont envisageables s'ils conviennent à l'enfant.

Enfin, les orthophonistes estiment que seule une partie des différents professionnels (médicaux, paramédicaux et scolaires) est suffisamment formée et informée des troubles logico-mathématiques et prend en compte ces troubles.

1.3.2. Résultats des professeurs ressource.

Tout comme les orthophonistes, les professeurs ressource estiment que le diagnostic de dyscalculie est pluridisciplinaire. Selon eux, les neuropédiatres, les pédiatres, les orthophonistes, les psychologues et les neuropsychologues doivent participer à ce diagnostic.

Les deux professeurs indiquent que les tables, les tableaux d'aide à la pose d'opérations et la calculatrice sont les **aménagements pédagogiques** fréquemment mis en place actuellement. Les autres aménagements qui pourraient être mis en place sont la prise en compte du raisonnement plutôt que du résultat et la possibilité de suivre les cours (ou d'effectuer les exercices) du niveau inférieur.

Seul un professeur répond pur les **aménagements d'examens**: le tiers-temps est l'aménagement d'examen le plus fréquemment mis en place à l'heure actuelle; la secrétaire d'examen et la mise à disposition des formules mathématiques sont les autres aménagements qui pourraient également exister. D'après l'autre professeur, **les aménagements ne sont pas donnés au nom de la dyscalculie**.

Enfin, les deux professeurs estiment que seuls certains professionnels sont suffisamment formés à ce trouble et qu'ils le prennent suffisamment en compte. Seuls les médecins MDPH seraient bien formés.

Les professeurs ressource ne considèrent pas la dyscalculie comme un trouble à part entière, mais comme la conséquence d'autres troubles.

2. Validation des hypothèses de départ?

2.1. Hypothèse 1.

Notre première hypothèse était qu'il ne semble pas exister d'aménagements pédagogiques et d'examens spécifiques et systématiques pour les jeunes dyscalculiques. Après analyse des résultats, il est difficile de valider ou d'infirmer cette hypothèse. En effet, dans certains cas seulement, il existe peu d'aménagements; mais dans d'autres, il en existe. Cette disparité sera discutée plus loin.

Les aménagements pédagogiques les plus fréquemment mis en place actuellement sont les tables à disposition, la reformulation des énoncés, la mise à disposition de matériel de manipulation et la présence d'une AVS.

Au niveau des aménagements d'examens, le tiers-temps est l'aménagement le plus fréquemment mis en place.

Comme nous l'avons déjà évoqué auparavant, nous ne savons pas si tous les aménagements considérés comme mis en place par les orthophonistes au deuxième questionnaire sont tous appliqués à chaque fois.

Nous ne pouvons donc valider notre hypothèse, mais nous ne pouvons l'infirmer non plus.

2.2. Hypothèse 2.

Notre deuxième hypothèse était que la dyscalculie est peu connue et reconnue par les différents professionnels. C'est sans aucune hésitation que **nous pouvons valider cette hypothèse**. En effet, ce sont notamment les résultats au deuxième questionnaire qui nous permettent de confirmer cette hypothèse: les orthophonistes ont estimé que seule une partie des professionnels reconnaît ce trouble et en tient suffisamment compte.

L'hypothèse 2 est donc validée.

2.3. Hypothèse 3.

Notre dernière hypothèse était que, du fait de la deuxième hypothèse (la dyscalculie est peu connue et reconnue), cela a un impact sur le diagnostic de dyscalculie. Le premier questionnaire nous a appris que la dyscalculie n'est pas reconnue par la MDPH si elle n'est pas associée à un autre trouble.

Le deuxième questionnaire, quant à lui, a permis d'observer qu'un diagnostic de dyscalculie isolée est très rarement établi.

Dans tous les cas, la reconnaissance de l'existence d'une dyscalculie est longue et difficile.

Notre troisième hypothèse est donc validée.

3. Discussion des résultats.

Concernant le tout premier questionnaire, nous sommes conscients que celui-ci n'était pas abouti et ne pouvait permettre de tester réellement nos hypothèses. Certes, nous pourrions être tentés de dire que les réponses obtenues montrent qu'il existe peu d'aménagements or nous sommes convaincus que le manque de précision de notre questionnaire est en partie responsable des réponses obtenues (et surtout de celles qui n'ont pas été obtenues). Nous pensons, par exemple, à la question « savez-vous ce qu'est la dyscalculie » qui, posée ainsi, ne nous permet pas de connaître exactement la conception qu'a le professionnel interrogé de ce trouble. Il aurait été préférable de lui demander « qu'est-ce que la dyscalculie pour vous? » et ainsi, nous aurions pu observer les éventuelles différences de définition d'une personne à l'autre.

L' information essentielle qu'il faut retenir de ce questionnaire est que **tous les professionnels y ayant répondu se sentent peu formés et informés à propos de la dyscalculie.**

Pour les autres questionnaires élaborés à la suite du tout premier, la construction du questionnaire est aussi responsable des questions obtenues mais, dans une moindre mesure par rapport au premier questionnaire.

En effet, pour les différentes versions, nous avons fait le choix de poser, en majorité, des questions ouvertes. Or il s'est avéré que, pour les quatre questions communes, relatives aux aménagements pédagogiques et d'examens, nous avons obtenu peu de réponses (et souvent beaucoup de points d'interrogation).

Nous nous demandons alors ce que signifie cette absence de réponse: cela signifie-t-il qu'il n'existe rien? (mais dans ce cas-là, certains professionnels ont parfois précisé « rien » en réponse), ou alors que le professionnel n'a pas de réponse à nous fournir, faute d'information? Ou bien encore, cela est-il dû aux questions qui ont été mal posées et qui sont donc difficilement compréhensibles?

Nous pensons que, d'une part les professionnels n'ont pas toujours su quoi répondre et que d'autre part, nos questions auraient mérité d'être mieux formulées;

ou plutôt, comme nous l'avons déjà évoqué auparavant, le choix de questions ouvertes n'était vraisemblablement pas le bon, c'est d'ailleurs pourquoi il a été remis en cause et un nouveau questionnaire créé.

Cependant, malgré les lacunes que comportaient ces questionnaires, des informations importantes ont pu être relevées dans les différents retours: il existe tout de même quelques aménagements pédagogiques (matériel de manipulation, tables à disposition, AVS) et d'examens (essentiellement le tiers-temps). Toutefois, nous ne savons si ces aménagements sont systématiquement proposés et appliqués pour chaque élève ayant des troubles logico-mathématiques.

Les réponses des médecins MDPH nous ont tout d'abord permis d'apprendre que **l'orthophoniste ne fait pas partie de l'équipe pluridisciplinaire de la MDPH** alors même que son rôle central dans l'évaluation logico-mathématique est reconnu.

Les réponses ont également mis en évidence le fait que **la dyscalculie n'est pas reconnue si elle n'est pas associée à un autre trouble.** Toutefois, les médecins expriment leur doute quant à cette information, montrant par là un certain flou autour de ce trouble: qu'est-ce que la dyscalculie pour ces professionnels (qui reconnaissent la classer dans les troubles praxiques)?

C'est ainsi que l'on fait le lien avec la réponse donnée par le logopède: les conceptions de la dyscalculie sont nombreuses et variables selon les professionnels à qui l'on s'adresse: il n'existe pas encore de consensus sur ce qu'est la dyscalculie.

Cela s'observe également dans les réponses des Centres Référents, qui n'utilisent pas tous les mêmes outils pour une évaluation logico-mathématique et donc les mêmes critères pour poser un diagnostic de dyscalculie.

C'est pourquoi nous émettons des réserves quant aux réponses obtenues: en effet, tous les professionnels nous ont fait part, à de nombreuses reprises, de leurs doutes quant aux réponses données. De plus, le faible nombre de réponses obtenues ne nous permet pas de les généraliser au reste des professionnels concernés.

A propos du deuxième questionnaire, nous réalisons combien le fait d'avoir posé des questions fermées a été bénéfique et nous pensons avoir ainsi obtenu des résultats exploitables et probants, que nous avons concrétisés par des graphiques.

Toutefois, certains résultats méritent d'être nuancés.

Tout d'abord, les résultats à la question « un diagnostic de dyscalculie isolée a-t-il été établi « sont discutables car, les orthophonistes ayant le plus souvent plusieurs patients avec des troubles logico-mathématiques, nous ne savons pas si leur réponse est valable pour tous leurs patients ou seulement certains d'entre eux. Il aurait été pertinent de demander en plus si cette réponse s'applique à tous les patients ou non. Cependant, même s'il manque cette précision, nous pouvons observer que la tendance est à l'absence de diagnostic de dyscalculie isolée.

Nous aurions également pu demander les raisons de cette absence de diagnostic (certains praticiens l'ont tout de même parfois précisé spontanément).

D'autre part, concernant les aménagements pédagogiques et d'examens, nous avons avant tout observé que certains ont répondu qu'il n'existait rien tandis que d'autres ont coché toutes les propositions, indiquant par là que tous ces aménagements existent actuellement. De telles différences sont tout à fait étonnantes et interrogent. Nous ferons part de notre réflexion un peu plus loin.

L'autre nuance que nous souhaitons apporter concernant les aménagements est, qu'à la suite de ce questionnaire, nous ne savons pas si tous les aménagements qui existent actuellement, sont systématiquement proposés à tous les élèves ayant des troubles de logique et du raisonnement ni si ceux proposés sont tous mis en place et s'ils le sont facilement.

Cependant, il paraît quelque peu illusoire de penser que tous les aménagements proposés lors de la question 5 sont à chaque fois proposés à chaque élève et peut-être aurions-nous dû faire un questionnaire par élève afin de voir plus en détails ce qui est proposé selon la situation de l'élève. Toutefois, cela aurait été difficile à réaliser car cela aurait demandé beaucoup de temps aux praticiens, ce que nous ne souhaitions pas.

D'autre part, il est arrivé que certains orthophonistes ne répondent pas aux questions concernant les aménagements: comment interpréter cette absence de

réponse? S'agit-il d'un oubli? Cela signifie-t-il que le professionnel ne sait pas? Ou cela signifie-t-il qu'il n'existe rien? Pour le savoir, nous aurions dû, parmi les propositions, ajouter deux cases: « ne sait pas » et « rien », ce qui aurait levé toute ambiguïté.

Enfin, certains orthophonistes n'ont pas répondu pour tous les professionnels aux questions 9 et 10. Une fois de plus, nous nous interrogeons sur les raisons qui les ont incités à ne pas répondre, et nous émettons l'hypothèse que les orthophonistes n'ont pas toujours su quoi répondre. Peut-être aurions-nous dû rajouter une case « ne sait pas » comme proposition de réponse. Toutefois, une majorité d'orthophoniste a renseigné ces questions et les résultats n'auraient probablement pas été modifiés de façon significative.

4. Biais possibles et problèmes rencontrés.

4.1. Biais.

Le principal biais pouvant exister est dû aux termes utilisés pour les questionnaires: en effet, nous avons oscillé entre le terme de « dyscalculie » et celui de « troubles logico-mathématiques » (ou « trouble de la logique et du raisonnement »).

Comme nous l'avons précisé, certains professionnels (nous pensons notamment aux orthophonistes ayant fait le GEPALM), n'emploient pas le terme dyscalculie. Nous avons donc utilisé le mot « dyscalculie » lorsqu'un diagnostic était clairement établi, sinon nous avons parlé de « troubles logico-mathématiques ».

Ainsi, certaines réponses données (un nombre toutefois infime sur l'ensemble des réponses) n'auraient peut-être pas dû être prises en compte dans les résultats: en effet, lors du deuxième questionnaire, certains orthophonistes ont des patients avec des troubles logico-mathématiques mais ceux-ci sont déficients intellectuels. Les praticiens ont donc répondu « oui » à la question « avez-vous dans votre patientèle des enfants avec des troubles de la logique et du raisonnement » et ont donc répondu « non » à la question « un diagnostic de dyscalculie isolée a-t-il été posé », puisqu'une intelligence dans la norme est une condition indispensable pour la pose d'un diagnostic de dyscalculie.

Nous avons toutefois choisi de prendre en compte leurs réponses, car, comme nous l'avons indiqué lors de la discussion des résultats, nous ne pouvions savoir si ces réponses étaient valables pour l'ensemble de leurs patients.

Nous ne pouvions toutefois parler uniquement de « dyscalculie » car cela suppose qu'un diagnostic soit posé; or nous partions de l'hypothèse que la dyscalculie est encore peu connue et reconnue, donc que les diagnostics sont pas encore peu nombreux (en comparaison avec la dyslexie notamment)

4.2. Divers problèmes rencontrés.

La première difficulté rencontrée au cours de ce mémoire est que **le thème des aménagements chez les jeunes dyscalculiques a été jusque là peu exploré**. Nous avions donc très peu de supports sur lesquels nous appuyer, notamment pour élaborer nos questionnaires, ce qui explique, en partie, les nombreux remaniements qui ont été effectués.

De plus, les professionnels sont rarement interrogés sur la dyscalculie et nombre d'entre eux n'ont souvent pas complété les questionnaires, pensant qu'une formation spécifique à la dyscalculie était nécessaire pour y répondre. Or, comme nous l'avons évoqué auparavant, cela n'était pas obligatoirement nécessaire pour y répondre, c'est pourquoi nous avons apporté cette précision dans la lettre d'introduction du deuxième questionnaire.

Une autre difficulté importante est survenue lorsqu'il a fallu envoyer les différentes versions du questionnaire élaboré à la suite du tout premier. En effet, il a été difficile de contacter les médecins MDPH et les Centres Référents. Même si nous avons pris le temps de chercher chaque adresse postale ou mail de chaque destinataire, il est arrivé à plusieurs reprises que le questionnaire n'arrive pas à la personne souhaitée ou qu'il n'arrive pas du tout (nous pensons par exemple aux adresses mail non valides ou aux courriers adressés à certains neuropédiatres).

De plus, quelques réflexions très virulentes, de la part d'un orthophoniste en particulier, nous sont parvenues, nous demandant notamment de quel droit nous nous permettions de nous immiscer dans le travail de l'Éducation Nationale au niveau des aménagements et qu'il aurait mieux valu pour nous de « réfléchir à notre clinique et se préoccuper d'orthophonie ».

Enfin, l'une des difficultés majeures rencontrée au cours de ce mémoire est que le travail a débuté en binôme, la charge de travail a donc été prévue en conséquence. Or, pour des raisons que nous ne souhaitons évoquer, le travail en binôme a été arrêté et c'est donc par une seule personne que ce mémoire a été réalisé.

Nous sommes donc conscients que cela a eu une certaine incidence sur le travail réalisé et que les éléments manquants dans ce mémoire sont, de façon non négligeable, dus en partie à ce changement de situation.

5. Intérêt pour l'orthophonie.

En ayant posé la question « quels professionnels sont aptes au diagnostic et à la prise en charge de la dyscalculie » nous pensons avoir quelque peu légitimé le rôle central de l'orthophoniste dans la dyscalculie qui est encore peu connu du grand public. Au-delà, cela légitime le rôle, parfois mis en doute, qu'occupe l'orthophoniste dans la demande d'aménagements tant pédagogiques que d'examens. Bien évidemment, l'orthophoniste seul ne peut décider de ces aménagements et le mémoire a bien montré la nécessité d'un réel partenariat entre les différents professionnels, à la fois pour la pose du diagnostic mais également dans la prise en charge ultérieure.

Ce mémoire a été élaboré dans le but d'apporter une aide aux orthophonistes au moment de proposer des aménagements à leurs patients dyscalculiques, mais cela nécessitera une poursuite de l'étude car notre travail s'est attaché à faire un état des lieux indispensable avant de réelles propositions. Cet état des lieux a pour objectif d'être une avancée dans le domaine des aménagements.

Ce mémoire se fait également le messager des orthophonistes qui nous ont fait part de leur désarroi face au manque de formation: selon eux, la formation initiale est insuffisante pour permettre de prendre correctement en charge des patients avec des troubles logico-mathématiques. De plus, l'accès à la formation continue est encore difficile: les orthophonistes sont les professionnels paramédicaux qui suivent le plus de formations continues, or ces formations ne sont parfois dispensées que dans certaines villes et le nombre de places est insuffisant par rapport à la demande.

Mais les orthophonistes ne sont pas les seuls praticiens à se sentir démunis face à ces troubles et nous espérons que ce mémoire montre la nécessité d'informer chaque professionnel à propos de la dyscalculie.

Au-delà des aménagements, le mémoire a abordé la question-même de la dyscalculie et de son diagnostic. Nous en sommes ainsi venus à nous demander comment il était possible de proposer des aménagements à des patients dont leur

pathologie est peu connue et peu reconnue (notamment si elle n'est pas associée à un autre trouble). Mais avant tout, comment reconnaître leur pathologie si les différents professionnels participant au diagnostic n'ont pas la même définition du trouble?

De même, certains orthophonistes voient de nombreux aménagements mis en place tandis que d'autres considèrent qu'il n'existe rien. Tous les élèves dyscalculiques n'ont donc pas le même accès aux aménagements: se pose alors la question de l'égalité des chances qui est sujet fondamental dans notre société et qui est surtout régi par une loi, celle du 31 Mars 2006.

Pour terminer, nous pensons que ce mémoire a eu un réel intérêt pour notre future pratique orthophonique: en effet, ce travail nous a permis de nous sensibiliser à ce sujet très complexe et très vaste qu'est la dyscalculie.

Conclusion

Notre premier objectif était de réaliser un état des lieux des aménagements pédagogiques et d'examens qui existent actuellement pour les élèves dyscalculiques.

Suite à notre travail, nous pouvons dire que les tables d'addition, de multiplication à disposition, la reformulation des énoncés, la mise à disposition de matériel de manipulation et la présence d'une AVS sont les aménagements en classe les plus fréquemment mis en place. Concernant les aménagements d'examens, le tiers-temps est l'aménagement le plus fréquent. Cependant, tous les élèves dyscalculiques ne bénéficient pas toujours d'aménagements et lorsqu'ils en bénéficient, nous ne savons pas dans quelle mesure: de combien d'aménagements bénéficient-ils? A quelle fréquence?

Notre deuxième objectif était de savoir quels autres aménagements pourraient également être mis en place. A cela nous répondons que tout aménagement est utile à la condition qu'il corresponde au fonctionnement de l'enfant, qu'il lui soit bénéfique et que l'enfant ait pu s'y accoutumer. En effet, le deuxième questionnaire a bien montré que tous les aménagements proposés sont pertinents mais qu'ils sont fonction de l'enfant.

Enfin, notre dernier objectif était de montrer que la dyscalculie est un trouble encore peu connu et donc peu reconnu et que les diagnostics sont encore difficilement établis. Nos questionnaires ont bien montré cela: seuls certains professionnels sont au fait de ces troubles et les reconnaissent. Toutefois, une part non négligeable n'accorde pas à la dyscalculie la place qu'elle devrait avoir: les médecins MDPH la classe dans les troubles praxiques, les professeurs ressource ne la considère pas comme un trouble à part entière...

Il existe donc un réelle manque d'information à ce sujet, mais qui proviendrait, en amont, de conceptions très divergentes autour de la définition de la dyscalculie. Le terme-même de dyscalculie est parfois remis en cause.

Tous ces facteurs combinés ont donc un impact sur le diagnostic. En effet, comment établir un diagnostic si les professionnels participant à ce diagnostic ne s'appuient pas sur la même définition et donc sur les mêmes critères d'évaluation?

Les difficultés autour du diagnostic de dyscalculie ont ainsi des répercussions sur les aménagements, qu'ils soient pédagogiques ou d'examens: en effet, comment proposer les aménagements les plus pertinents pour l'élève dyscalculique si ses troubles ne sont ni connus ni reconnus?

Une meilleure information des professionnels est donc nécessaire avant tout, pour aider autant que possible les élèves dyscalculiques tout au long de leur scolarité.

Ce n'est qu'**avec un consensus au sujet de la dyscalculie** que nous pourrons aider au mieux ces élèves, et par « nous », nous entendons tous les professionnels travaillant avec ces élèves, car **c'est bien dans un véritable partenariat entre tous que doit s'inscrire le projet de l'élève**.

Bibliographie

Bibliographie

American Psychiatric Association A. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Washington, DC: American Psychiatric Association, 1994 ou manuel diagnotisque et satitstique des troubles mentaux (1996), texte original d'American Psychiatric Association, Paris: Masson.

BIGAND C (2009). *De l'origine des troubles du calcul et du traitement des nombres dans la maladie d'Alzheimer: études de cas*. Mémoire d'orthophonie. Université Lille II.

BUTTERWORTH B (2010), Foundational numerical capacities and the origins of dyscalculia, *Trends in Cognitive Sciences*, Vol 14, No.12.

CAMOS V (2011), « La cognition numérique chez l'animal et le bébé », in Habib M., Noël M.-P., Goerge-Poracchia F, Brun V (éd), *Calcul et dyscalculies, Des modèles à la rééducation*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson, 17-26.

DEHAENE S, COHEN L (2000), « Un modèle anatomique et fonctionnel de l'arithmétique mentale », in Pensenti M, Seron X (éd), *Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres.* Marseille: Solal, 191-226.

EL FASSIHI L, JUSNEL V (2009). *Évaluations de rentrée de CE2: quels signes d'alerte pour dépister les enfants « DYS »*. Mémoire d'orthophonie. Université Henri POINCARE, Nancy I.

HABIB M (2011), « Neurologie des activités numériques et du calcul: un survol historique et anatomique », in Habib M, Noël M-P, Goerge-Poracchia F, Brun V (éd), *Calcul et dyscalculies, Des modèles à la rééducation*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson, 1-15.

HABIB M, NOËL M-P, GEORGE-PORACCHIA F, BRUN V (2011), *Calcul et dyscalculies, Des modèles à la rééducation*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson.

HAMM A (2005). *Dépister la dyscalculie à partir de l'évaluation nationale de mathématiques à l'entrée en sixième*. Mémoire d'orthophonie. Université Henri POINCARE, Nancy I.

FAYOL M, CAMOS V, ROUSSEL J L (2000), « Acquisition et mise en oeuvre de la numération par les enfants de 2 à 9 ans », in Pensenti M, Seron X (Eds), *Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres.* Marseille: Solal, 33-52.

FISCHER J-P (1993), De quelques notions-clés de l'acquisition du nombre, *Faits de langues*, Vol 1, No.2: 7-16.

FISCHER J-P (2005), « Le bébé numérique », in Van Hout A, Meljac C, Fischer J-P (éd), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris: Masson, 76-89.

FUSON K, (1988), Children's counting and concepts of number, New York: Springer Verlag, Cité par Fayol (2000).

GAILLARD F, WILLADINO-BRAGA L (2005), « Calcul et langage dans le développement et les troubles de l'apprentissage », in Van Hout A, Meljac C, Fischer J.-P. (éd), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris: Masson, 195-211.

GANDINI D, LEMAIRE P (2005), « La résolution d'opérations arithmétiques au cours du développement », in Noël M-P (éd), *La dyscalculie: trouble du développement numérique de l'enfant*. Marseille: Solal, 137-163.

GEARY D.C (2004), Mathematic and Learning Disabilities, *Journal of learning disabilities,* vol 37, No.1 :4-15.

GEARY D.C (2010), Mathematical disabilities: Reflections on cognitive, neuropsychological, and genetic components, *Learning and Individual Differences*, 20:130-133.

GEORGE-PORACCHIA F (2011), « Evaluation des dyscalculies », in Habib M, Noël M-P, Goerge-Poracchia F, Brun V (éd), *Calcul et dyscalculies, Des modèles à la rééducation*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson, 70-78.

GILLE C (2001). *La performance arithmétique d'une population d'enfants dyslexiques: évolution sur un an*. Mémoire d'orthophonie. Université Paris VI Pierre et Marie CURIE.

GILLET P, HOMMET C, BILLARD C (2000), *Neuropsychologie de l'enfant: une introduction*. Marseille: Solal.

GREGOIRE J (2005), « Évaluer les troubles du calcul », in Van Hout A, Meljac C, Fischer J-P (éd), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris: Masson, 331-350.

KOSC L, (1974), Developmental dyscalculia , *Journal of learning disabilities* 7, 165-177. Cité par Noël (2000).

LECOINTRE A-S, LEPINE R, CAMOS V (2005), « Développement et troubles des processus de quantification », in Noël M-P (éd), *La dyscalculie: trouble du développement numérique de l'enfant*. Marseille: Solal, 39-66.

LIROLA R-M (2005). *Élaboration d'une batterie d'évaluation du calcul, du traitement des nombres et de leur représentation sémantique*. Mémoire d'orthophonie. Université Paris VI Pierre et Marie CURIE.

LOCHY A, CENSABELLA S (2005), « Le système symbolique arabe: acquisition, évaluation, et pistes rééducatives », in M-P (éd), *La dyscalculie: trouble du développement numérique de l'enfant*. Marseille: Solal, 75-98.

MARINTHE C, FAYOL M, BARROUILLET P (2005), « Gnosies digitales et développement des performances arithmétiques », in Van Hout A, Meljac C, Fischer J-P (éd), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris: Masson, 255-268.

MAZEAU M (2005), *Neuropsychologie et troubles des apprentissages: du symptôme à la rééducation*. Paris: Masson.

MCCLOSKEY M, CARAMAZZA A, BASILI A (1985), Cognitive mechanisms in number processing and calculation: evidence from dyscalculia, *Brain and Cognition*, 7, 171-196. Cité par Pensenti et Seron (2000).

MELJAC C, LEMMEL G (2005), « Des concepts de l'enfants aux concepts du psychologue. L'UDN II: un instrument révisé », in Van Hout A, Meljac C, Fischer J-P (éd), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris: Masson, 352-357.

MOLKO N, WILSON A, DEHAENE S (2004), Dyscalculie, le sens perdu des nombres, *La recherche*, n°379: 42-49.

MOLKO N, WILSON A, DEHAENE S (2005), La dyscalculie développementale, un trouble primaire de la perception des nombres, *Revue française de pédagogie*, n°151: 41-47.

NOËL M-P (2000), « La dyscalculie développementale: un état de la question », in Pesenti M, Seron X (éd), *Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres.* Marseille: Solal, 59-80.

NOËL M-P, SERON X (2001), « Les dyscalculies chez l'enfants », in Rondal J.A, Comblain A (éd), *Manuel de psychologie des handicaps, sémiologie et principes de remédiation*. Belgique: Mardaga, 295-309.

NOËL M-P (2005), *La dyscalculie: trouble du développement numérique de l'enfant.* Marseille: Solal.

NOËL M-P (2005), « Rôle de la mémoire de travail dans l'apprentissage du calcul », in Van Hout A, Meljac C, Fischer J-P (éd), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris: Masson, 186-194.

NOËL M-P (2010), « La dyscalculie de l'enfant: une difficulté de l'enfant dans le calcul et le traitement du nombre », in Poncelet M, Majerus S, Van Der Linden M (éd), *Traité de neuropsychologie de l'enfant*. Marseille: Solal, 301-331.

NOËL M-P (2011), « La dyscalculie développementale: déficits cognitifs sous-jacents et bases neurofonctionnelles », in Habib M, Noël M-P, Goerge-Poracchia F, Brun V (éd), *Calcul et dyscalculies, Des modèles à la rééducation*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson, 29-42.

PEARD R (2010), Dyscalculia: What is its prevalence? Research evidence from case studies, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Vol 8: 106-113.

PESENTI M, SERON X (2000), « Neuropsychologie des troubles du calcul: une introduction », in Pesenti M, Seron X (éd), *Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres.* Marseille: Solal, 85-118.

PESENTI M, (2000), « Diagnostic et évaluation des troubles du calcul et du traitement des nombres ». in Pesenti M, Seron X (éd), *Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres.* Marseille: Solal, 233-254.

PESENTI M, SERON X (2000), *Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres.* Marseille: Solal.

PESENTI M, ROUSSELLE L (2005), « Les procédures de quantification chez l'enfant », in Van Hout A, Meljac C, Fischer J-P (éd), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris: Masson, 92-107.

PIAGET J (1941), *La genèse du nombre*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.

PITTE J (2006). *« 8x7? Euh...54 ». La difficulté relative des opérations arithmétiques simples: additions, soustractions et multiplications. Vers l'élaboration d'un outil d'évaluation.* Mémoire d'orthophonie. Université Paris VI Pierre et Marie CURIE.

PONCELET M, MAJERUS S, VAN DER LINDEN M (2010), *Traité de neuropsychologie de l'enfant*. Marseille: Solal.

RONDAL J.A, COMBLAIN A (2001), *Manuel de psychologie des handicaps, sémiologie et principes de remédiation*. Belgique: Mardaga.

ROSSELLI M, MATUTE E (2005), « Neuropsychologie de la dyscalculie développementale: derniers résultats de recherche en Amérique du Nord », in Van Hout A., Meljac C., Fischer J.-P. (éd), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris: Masson, 175-185.

ROUSSELLE L (2005), « Le point sur la question des compétences numériques précoces », In Noël M-P (éd), *La dyscalculie, trouble du développement numérique de l'enfant*. Marseille: Solal, 13-34.

RUBINSTEIN O, HENIK A (2008), Developmental Dyscalculia: heterogeneity might not mean different mechanisms, *Trends in Cognitive Sciences*, Vol 13, No.2.

SACHET J, SICLIER J (2009). *Arithmétique et lecture, dans quelles mesures ces domaines sont-ils liés?* Mémoire d'orthophonie. Université Paris VI Pierre et Marie CURIE.

SERON X, JEANNEROD M (1999), *Neuropsychologie humaine*. Belgique: Mardaga.

SERON X, DELOCHE G (1999), « Les troubles du calcul et du traitement des nombres », in Seron X, Jeannerod M (éd), *Neuropsychologie humaine*. Belgique: Mardaga, 439-450.

SERON X, LOCHY A (2005), « La neuropsychologie des troubles du calcul de l'adulte », in Van Hout A, Meljac C, Fischer J-P (éd), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris: Masson, 53-75.

SHALEV R.S, GROSS-TSUR V (2001), Developmental dyscalculia, *Pedriatric Neurology*, 24:337-342.

SHALEV R.S, MANOR O,GROSS-TSUR V (2005), Developmental dyscalculia: a prospective six-year follow-up, *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47: 121-125.

TEMPLE C.M (1992), Developmental dyscalculia in Segalowitz S.J, Rapin I, Boller F, Grafman J (éd), *Handbook of Neuropsychology, Vol 7, Child Neuropsychology*, 211-222. Cité par Noël (2000).

VAN HOUT A, MELJAC C, FISCHER J-P (2005), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris: Masson.

VAN HOUT A (2005), « Dyscalculies développementales », in Van Hout A, Meljac C, Fischer J-P (éd), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris: Masson, 143-174.

VAN HOUT G (2005), « L'apprentissage des nombres naturels », in Van Hout A, Meljac C, Fischer J-P (éd), *Troubles du calcul et dyscalculies chez l'enfant*. Paris: Masson, 9-40.

VAUCLAIR J (2000), « Connaissances protonumériques chez le primate et le jeune enfant », in Pesenti M, Seron X (éd), *Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres.* Marseille: Solal, 11-30.

Sites web consultés:

Association de Parents d'Enfants Dyslexiques. www.apedys.org [consulté le 15/12/2011] Objectif: Se renseigner à propos des aménagements pédagogiques et d'examens pour les élèves dyslexiques.

Cogi'Act. www.cogi-act.com [consulté le 17/03/2012] Objectif: Avoir des renseignements sur cette formation.

Éducation Nationale. www.education.gouv.fr [consulté le 25/01/2012] Objectif: prendre connaissance des BO, des différentes lois en rapport avec la scolarisation et rechercher des destinataires pour les questionnaires sur le site de chaque académie.

GEPALM. www.gepalm.org [consulté le 17/03/2012] Objectif: Avoir des informations sur cette formation.

Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé. www.inpes.sante.fr [consulté le 01/02/2012] Objectif: Obtenir des informations sur les Centres Référents des Troubles d'Apprentissages.

Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale. www.inserm.fr [consulté le 27/10/2011] Objectif: Obtenir le rapport sur la dyscalculie.

Maisons Départementales des Personnes Handicapées. www.mdph.fr [consulté le 05/11/2011] Objectif: Se renseigner sur ces établissements et chercher des contacts pour nos questionnaires.

Liste des annexes

Annexe n°1 : Dossier de demande d'aménagement d'épreuves.

Annexe n°2 : Extraits du guide de l'Académie de Dijon à destination des enseignants à propos de la dyslexie.

Annexe n°3 : Première lettre d'introduction.

Annexe n°4 : Tout premier questionnaire.

Annexe n°5 : Questionnaire pour les orthophonistes Gepalm et Cogi'Act

Annexe n°6 : Questionnaire pour les orthophonistes exerçant en libéral.

Annexe n°7 : Questionnaire pour les étudiants en orthophonie.

Annexe n°8 : Questionnaire pour les médecins MDPH.

Annexe n°9 : Questionnaire pour les Centres Référents des Troubles d'Apprentissages.

Annexe n°10 : Questionnaire pour un logopède.

Annexe n°11 : Deuxième lettre d'introduction.

Annexe n°12 : Deuxième questionnaire, version pour les orthophonistes.

Annexe n°13 : Deuxième questionnaire, version pour les professeurs ressource.

Annexe n°14 : Exemple d'un retour au tout premier questionnaire.

Annexe n°15 : Exemple d'un retour d'un orthophoniste exerçant en libéral.

Annexe n°16 : Exemple d'un retour d'un orthophoniste GEPALM.

Annexe n°17 : Exemple d'un retour d'un étudiant en orthophonie.

Annexe n°18 : Exemple d'un retour d'un médecin MDPH.

Annexe n°19 : Exemple d'un retour d'un Centre Référent.

Annexe n°20 : Document fourni par un Centre Référent: Quelques suggestions d'aide pour les troubles du calcul.

Annexe n°21 : Retour du logopède.

Annexe n°22 : Exemple d'un retour d'un orthophoniste au deuxième questionnaire.

Annexe n°23 : Exemple d'un retour d'un professeur ressource au deuxième questionnaire.

Annexes

1. Annexe 1 : Dossier de demande d'aménagement d'épreuves.

académie Paris

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DE LA VIE ASSOCIATIVE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

ACADÉMIE DE PARIS

MAISON DÉPARTEMENTALE des PERSONNES HANDICAPÉES de PARIS MDPH 75

DOSSIER DE DEMANDE

D'AMENAGEMENT D'EPREUVES

Candidats en situation de handicap demandant à bénéficier de mesures particulières lors des examens

Textes réglementaires de référence :

- *loi n° 2005-102 du 11 février 2005*
- *décret n° 2005-1617 du 21 décembre 2005*

Composition du dossier :

Document 1 : Demande de l'élève et de sa famille

Document 2 : Renseignements scolaires et médicaux confidentiels

Document 3 : Avis médical complété, suite à votre demande, par le médecin désigné par la CDAPH et transmis au SIEC

DOSSIER A RENVOYER AVANT LE 10 MARS 2011

A la MDPH 75 – Pôle Enfant – Bureau 102

DEMANDE D'AMENAGEMENT D'EPREUVES

Document n° 1

A remplir par le candidat

NOM et PRENOM DU CANDIDAT :

Date de naissance :

Adresse :

Téléphone :

Etablissement fréquenté :

Examen préparé (série) :
(ajouter le niveau de scolarisation pour les baccalauréats : 1ère ou terminale)

Par ailleurs,

- ☐ J'ai déjà bénéficié d'un aménagement d'épreuve
  Pour quel examen……..
  Quelle année scolaire ……
- ☐ J'ai un dossier de reconnaissance M.D.P.H.
- ☐ J'ai un PPS (Projet Personnel de Scolarisation)
- ☐ J'ai un PAI (Projet d'Accueil Individualisé)
- ☐ En compensation de mon handicap, j'ai besoin de :
  - ……..
  - ……..
  - ……..

    …

A……., le ……. Signature :

RENSEIGNEMENTS SCOLAIRES ET MEDICAUX CONFIDENTIELS

Document n° 2

- **Certificat médical** détaillé précisant la pathologie, le traitement et les répercussions sur la scolarité et les conditions d'examen.

- **Eléments à fournir** dans le cadre d'une demande d'aménagement aux examens pour dyslexie - trouble spécifique des apprentissages entrainant une situation de handicap :

1. Bilan orthophonique datant de **moins** d'un an:
   Ce bilan doit obligatoirement comporter des tests étalonnés et normés avec indication des résultats et des écarts type.
   Ces tests doivent explorer :
   a - le niveau de lecture
   b - le niveau orthographique
   c - la compréhension de lecture
   Exemple de tests : Vol du PC, Chronodictée, Test de vitesse de lecture de Khomsi, Phonolec, Odedys ....

2. Trois derniers bulletins scolaires

3. L'original d'un devoir rédigé en classe (situation de contrôle) au cours de l'année scolaire, devoir de français ou de philosophie ou éventuellement d'histoire-géographie.

4. Une lettre du professeur principal ou de français ou de philosophie ou éventuellement d'histoire- géographie expliquant les difficultés.

5. L'historique précis de la prise en charge en rééducation orthophonique et autres rééducations en précisant la date de la 1ère prise en charge, la durée des rééducations, le nombre de séances par semaine et les éventuelles interruptions.

6. Eventuellement le résultat d'un bilan psychométrique même ancien.

Le document 3 ci-joint permettra au médecin de préciser les aménagements possibles en compensation du handicap.

Document n° 3

MESURES PARTICULIERES LORS DES EXAMENS POUR LES CANDIDATS PRESENTANT UN HANDICAP - SESSION 2011

Textes réglementaires de référence :- loi n° 2005-102 du 11 février 2005
- décret n° 2005-1617 du 21 décembre 2005

AVIS MEDICAL

Qui sera communiqué – après signature du médecin désigné par la CDAPH – directement au :
SIEC - 7, rue Ernest Renan – 94749 ARCUEIL CEDEX (*)

NOM et PRENOM DU CANDIDAT :

Date de naissance :

Adresse :

Téléphone :

Etablissement fréquenté :

Examen préparé (série) :
(ajouter le niveau de scolarisation pour les baccalauréats : 1ère ou terminale)

(*) **Pour le DNB et le CFG : seuls les avis concernant l'académie de PARIS devront être envoyés au SIEC. Pour le CAP/BEP : seuls les avis concernant les académies de PARIS et de CRETEIL devront être envoyés au SIEC.**
Pour les autres départements, les avis seront à envoyer à l'Inspection académique concernée.
Rappel : pour les candidats des établissements hors contrat et individuels/CNED, les avis sont à envoyer au médecin désigné par la CDAPH du département de résidence du candidat.

IMPORTANT : ce document est un avis délivré par le médecin désigné par la CDAPH. La décision relève de la compétence du Recteur de l'académie. Un document définitif sera délivré au candidat par les services d'examens de l'académie. (article D351-28 du Code de l'Education)

NOM et Prénom du candidat : ……

Je soussigné(e), Docteur : ……

Médecin désigné par la CDAPH, certifie que le candidat nommé ci-dessus présente un handicap qui justifie l'application des dispositions suivantes :

AMENAGEMENTS D'EPREUVES

TOUS EXAMENS

❒ Accessibilité des locaux **(préciser si le candidat se déplace en fauteuil roulant, béquilles, autres…)**
……

❒ Toilettes aménagées

❒ Nécessité d'être isolé pour passer l'épreuve. Préciser :
❒ Isolement absolu ❒ Possibilité d'être avec quelques candidats

❒ Installation matérielle dans la salle d'examen : (éclairage du plan de travail, hauteur de table pour le fauteuil roulant, autres…..)
Préciser: ……

❒ Nécessité de pauses, sans récupération de temps.

❒ Majoration d'un tiers du temps :

- pour les épreuves de type écrit	❒ OUI	❒ NON
- pour les épreuves de type pratique	❒ OUI	❒ NON
- pour la préparation des épreuves orales	❒ OUI	❒ NON

Attention : toute demande de majoration de temps supérieure à un tiers de temps devra être motivée par un courrier joint à ce document et justifiant l'aménagement au regard de la situation exceptionnelle du candidat. Cette dérogation doit être compatible avec le déroulement des épreuves.

❒ Assistance à l'écriture et à la lecture. Préciser :
❒ Secrétaire Assistant
❒ Machine à écrire (en braille). Préciser : ❒ bloc notes braille ❒ perkins
❒ Micro-ordinateur, fourni : ❒ par le candidat ❒ par le centre d'épreuves
❒ Utilisation des logiciels habituels
❒ Utilisation du correcteur d'orthographe
(sauf pour les épreuves visant à évaluer les compétences en orthographe)
❒ Autre matériel apporté par le candidat (ex. : loupe….) : ……

❒ Sujets en braille : ❒ intégral ❒ abrégé
❒ Sujets agrandis (gros caractères et fort contraste) :
- Baccalauréats et DNB : ❒ Arial 16 ❒ Arial 20
- BTS : ❒ coefficient A3 (pour les schémas et dessins)

❒ Présence d'un codeur (langage parlé complété)
❒ Consignes orales :
❒ données à voix haute en articulant, le surveillant se plaçant face au candidat
❒ données par écrit

❒ Possibilité de réponse écrite lors des épreuves orales
❒ Non utilisation de bande audio ou vidéo pour les épreuves de langues vivantes

NOM et Prénom du candidat : ……

Aménagements d'épreuves applicables au DNB et au CFG :

❒ Assistance d'un enseignant spécialisé dans la rééducation des sourds ou orthophoniste.
Préciser : ❒ pour les épreuves orales (sauf pour les langues vivantes)
❒ pour le début des épreuves écrites
❒ Présence d'un interprète (langue des signes française).
Préciser : ❒ pour les épreuves orales (sauf pour les langues vivantes)
❒ pour le début des épreuves écrites
❒ Présentation d'un texte avec correction de fautes pour l'épreuve d'orthographe (« dictée fautive »). Préciser si ce texte doit être agrandi en format A3 (oui/non) : …..

Aménagements d'épreuves applicables aux baccalauréats général et technologique :

❒ Dispense de croquis au baccalauréat général (histoire-géo. et enseignement scientifique).
En histoire-géographie, à partir du même sujet, le candidat remplace l'exercice de réalisation d'un croquis de géographie par une composition d'une page.

❒ Dispense de croquis au baccalauréat technologique (histoire-géographie)

❒ Assistance d'un enseignant spécialisé dans la rééducation des sourds ou orthophoniste.
Préciser : ❒ pour les épreuves orales (sauf pour les langues vivantes)
❒ pour le début des épreuves écrites
❒ Présence d'un interprète (langue des signes française).
Préciser : ❒ pour les épreuves orales (sauf pour les langues vivantes)
❒ pour le début des épreuves écrites
❒ Dispense d'épreuve :
❒ LV2 pour les séries L, ES, S, STG
❒ Dispense de la partie orale de la LV 1 des séries STG et ST2S
❒ Dispense d'épreuves de capacités expérimentales en série S
Aucune autre dispense d'épreuve ou de partie d'épreuve n'est autorisée par la réglementation de l'examen.
❒ Aménagements d'épreuves en EPS

Aménagements d'épreuves applicables aux examens professionnels :

❒ Assistance d'un enseignant spécialisé dans la rééducation des sourds ou orthophoniste.
Préciser : ❒ pour les épreuves orales (sauf pour les langues vivantes)
❒ pour les épreuves pratiques
❒ pour le début des épreuves écrites
❒ Présence d'un interprète (langue des signes française).
Préciser : ❒ pour les épreuves orales (sauf pour les langues vivantes)
❒ pour les épreuves pratiques
❒ pour le début des épreuves écrites
❒ Aménagements d'épreuves en EPS

Aménagements d'épreuves applicables aux BTS et aux examens comptables supérieurs :

❒ Assistance d'un enseignant spécialisé dans la rééducation des sourds ou orthophoniste pour les épreuves orales (sauf pour les langues vivantes)
❒ Présence d'un interprète (langue des signes française) pour les épreuves orales (sauf pour les langues vivantes)

NOM et Prénom du candidat : ……

CONSERVATION DE NOTES et/ou
ETALEMENT DE SESSION

❒ Demande de conservation des notes obtenues : Préciser les épreuves à conserver et la note correspondante :

……
……
……
……
……

❒ Etalement de session.
Préciser :

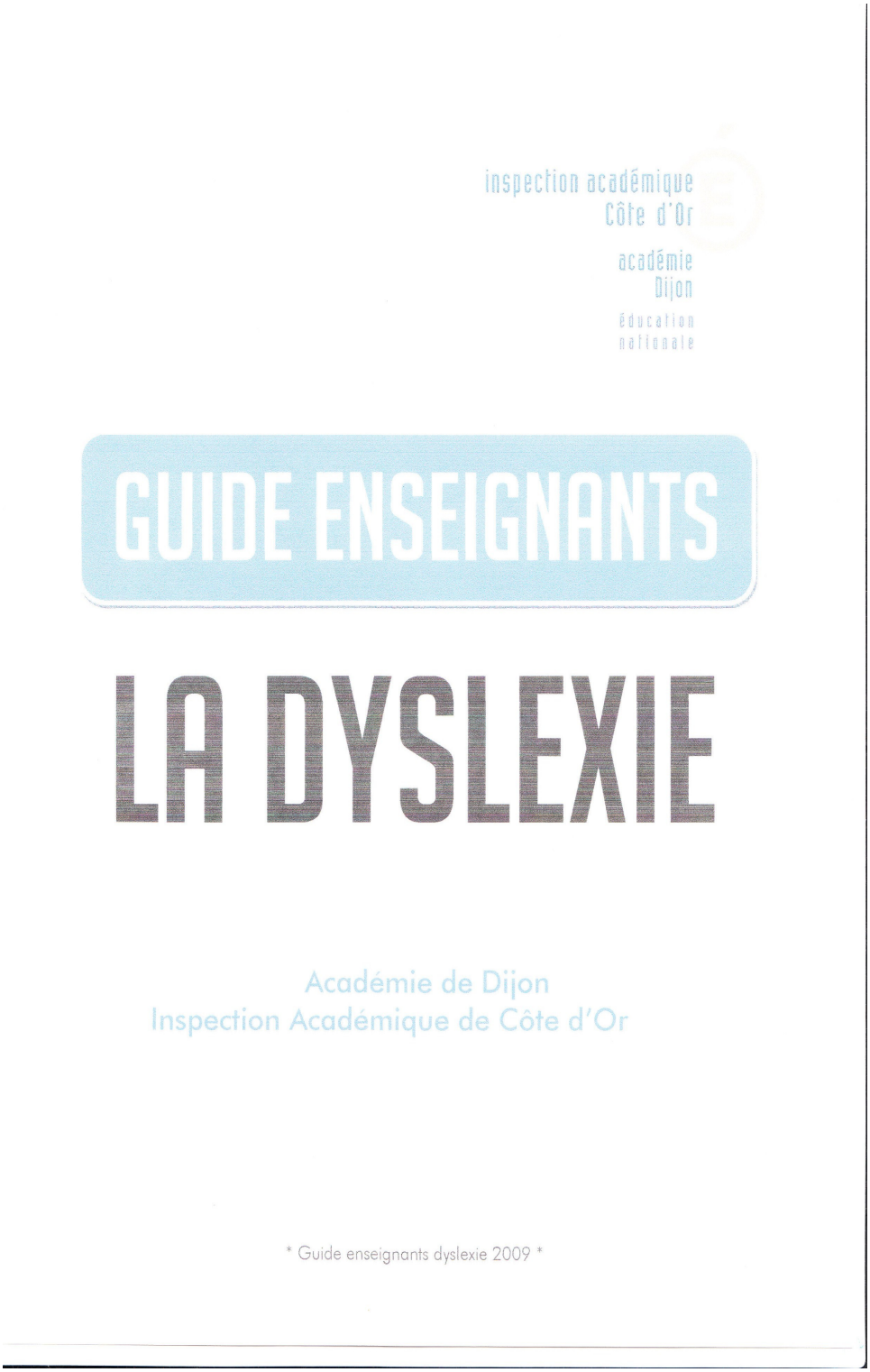
❒ Juin 2011 et Septembre* 2011
**** à l'exception des BTS et des examens comptables supérieurs***

❒ Juin 2011 et Juin 2012

Préciser les épreuves à présenter en juin 2011 :

……
……
……
……
……

2. Annexe 2 : Extraits du guide de l'Académie de Dijon à destination des enseignants à propos de la dyslexie.



inspection académique
Côte d'Or

académie
Dijon

éducation
nationale

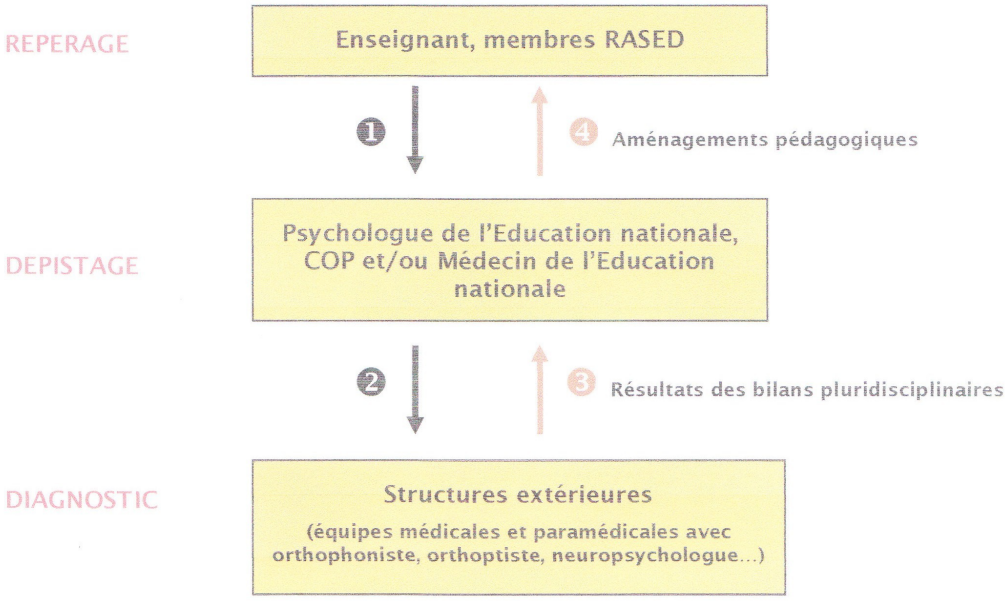
GUIDE ENSEIGNANTS

LA DYSLEXIE

Académie de Dijon
Inspection Académique de Côte d'Or

* Guide enseignants dyslexie 2009 *

Schéma pour l'identification et la prise en charge des élèves présentant un trouble spécifique du langage



Différentes réponses pédagogiques peuvent être envisagées :

- Mise en place d'aménagements avec des stratégies pédagogiques diversifiées au sein de la classe en collaboration avec les membres du RASED et les conseillers pédagogiques de circonscription (pour le premier degré)
- Contractualisation de ces aménagements sous forme d'un projet d'accueil individualisé (PAI)
- Dans les formes sévères, éventuelle saisine de la Maison Départementale des Personnes Handicapées (MDPH) par la famille pour la mise en place d'un projet personnalisé de scolarisation (PPS) pouvant inclure des moyens humains et des aides matérielles.

a) Les aménagements pédagogiques

Il est nécessaire de mettre en place des aménagements pédagogiques adaptés et de soutenir les élèves (aide personnalisée, Programme Personnalisé de Réussite Educative (PPRE) par exemple) dès que des difficultés d'acquisition du langage écrit émergent pour éviter qu'ils n'entrent dans la spirale de l'échec. Cette remédiation s'impose même si, ultérieurement, toute difficulté de lecture ne s'avère pas forcément d'origine dyslexique.

Lorsque le diagnostic de dyslexie est avéré, des échanges réguliers entre enseignant(s) et orthophoniste sont nécessaires pour coordonner les aménagements proposés en classe avec les axes de la rééducation poursuivie à l'extérieur de l'école.

Pour tout trouble spécifique du langage écrit reconnu à l'école élémentaire et devant des difficultés persistantes de la maîtrise de l'écrit, afin que les aménagements mis en place au cours de la scolarité primaire puissent être poursuivis dans la scolarité secondaire, les **commissions d'harmonisation** sont l'occasion d'assurer la transmission directe de ces informations entre le CM2 et le collège.

Ces aménagements pédagogiques peuvent être contractualisés sous forme d'un PAI, document écrit de référence qui permet la concertation entre les différentes parties prenantes (famille, école et rééducateurs extérieurs à l'école) et facilite notamment la transmission de l'information à chacun des professeurs dans le second degré.

La mise en place d'un **PAI pour dyslexie** nécessite au préalable l'analyse par **le médecin de l'Education nationale** :

- des données cliniques
- des résultats du bilan orthophonique et des éventuels autres bilans complémentaires demandés
- des éléments scolaires : productions de l'enfant, synthèse des observations des enseignants sous forme d'une fiche (cf. Annexe 4).

b) Les aménagements d'examen

En application du décret 2005-1617 du 21/12/05 et de la circulaire 2006-215 du 26/12/06, les demandes sont examinées par les médecins désignés par la Commission des Droits et de l'Autonomie (CDA) de la MDPH.

Ces demandes adressées par le médecin de l'Education nationale intervenant dans l'établissement fréquenté par l'élève, comportent :

- des données diagnostiques et thérapeutiques (antécédents, rééducations, bilan orthophonique récent...)
- des éléments pédagogiques pour apprécier le retentissement scolaire du trouble (cursus, examen des productions de l'élève ...)
- l'analyse « des conditions de déroulement de sa scolarité et notamment des aménagements dont il a pu bénéficier (cf. notamment le projet personnalisé de scolarisation ou le projet d'accueil individualisé de l'élève) ».

« En prenant appui sur les éléments cliniques décrits dans le guide-barème pour l'évaluation des déficiences et incapacités des personnes handicapées », le médecin désigné par la CDA rend un avis dans lequel il propose un aménagement. A partir de cet avis, l'autorité administrative compétente pour ouvrir ou organiser l'examen ou le concours, décide des aménagements accordés et notifie sa décision au candidat.

5. PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS SELON LES DIFFICULTES RENCONTREES

Ces aides ne relèvent pas toutes d'une pédagogie particulière; elles peuvent s'inscrire dans des attitudes pédagogiques habituelles, nécessaires pour les élèves « dys » mais bénéfiques pour l'ensemble des élèves et plus particulièrement pour les plus fragiles.

Elles peuvent être notamment proposées pour répondre aux difficultés suivantes des élèves :

- Faible estime de soi, dévalorisation
- Difficultés organisationnelles
- Difficultés en lecture
- Lenteur d'exécution à l'écrit, fatigabilité et difficultés d'attention
- Difficultés de mémorisation

a) Faible estime de soi, dévalorisation

Aides à apporter	Suggestions
Créer un climat de confiance avec la famille	o Favoriser les échanges avec la famille et les partenaires extérieurs
Créer un climat de confiance avec la classe	o Faire accepter par la classe la prise en charge individualisée de l'élève et développer l'entraide
Créer un climat de confiance avec l'élève	o Faire savoir à l'élève que l'on connaît ses troubles et qu'on est là pour l'aider à les surmonter o Le rassurer et l'encourager fréquemment o Favoriser une aide individualisée
Mettre en valeur ses réussites	o L'aider à découvrir ses domaines de réussite o Mettre l'accent sur les progrès (même minimes) et les efforts plutôt que sur les difficultés o Donner des appréciations positives et encourageantes o Valoriser l'élève à l'oral si c'est son point fort
Adapter les évaluations	o Favoriser les évaluations orales Lors des évaluations écrites : o accorder plus de temps ou réduire la quantité o privilégier le fond à la forme o ne pas pénaliser l'orthographe lorsqu'elle n'est pas l'objet d'enseignement o adapter la notation (double notation, coefficient de bonification) o Rester conscient du caractère fluctuant des résultats

b) Difficultés organisationnelles

Aides à apporter	Suggestions
Se repérer dans l'établissement, dans la classe	o Si possible, en particulier au collège, limiter les changements de salle trop fréquents. o Laisser l'élève à la même place (plutôt au centre et devant et à côté du même camarade)
Se repérer au tableau	o « Ritualiser » l'utilisation du tableau : une zone avec le vocabulaire nouveau, une zone avec le plan, une zone pour les devoirs... en utilisant des couleurs...
Faciliter l'organisation matérielle en fonction des différents cours	o Confectionner un emploi du temps où chaque discipline a sa couleur (couleur reprise par une gommette sur le livre et le cahier) ou son pictogramme ; impliquer les parents dans cette organisation. o Afficher cet emploi du temps à la maison et en classe (aide à la préparation du cartable)

c) Difficultés en lecture

Aides à apporter	Suggestions
Adapter les supports écrits	o Privilégier les documents dactylographiés o Faciliter la tâche de lecture par l'utilisation de police de caractère plus adaptée, par exemple : verdana ou arial ou comic, taille 12 minimum. o Adopter des interlignes 1,5 , des paragraphes espacés et une présentation aérée
Etayer un texte par des repères	o Mettre en évidence les mots clefs, les mots nouveaux, les mots qui posent problème... (en surlignant, en entourant, en mettant en gras...) o Relever avec l'élève les connecteurs logiques (avant, après, car, puisque...)
Guider le regard	o Permettre de matérialiser la ligne à lire avec une règle, de suivre mot à mot avec le doigt, d'utiliser un cache...
Favoriser le décodage	o Adapter la quantité de lecture aux capacités de l'élève o Autoriser la sub-vocalisation (lecture murmurée)
Expliciter les consignes	o Privilégier les consignes courtes et les donner une par une o Les faire reformuler par l'enseignant, par l'élève ou par un camarade ou illustrer par un exemple

d) Lenteur d'exécution à l'écrit, fatigabilité et difficultés d'attention

Aides à apporter	Suggestions
Réduire la production d'écrit de l'élève	o Proposer des photocopies, des textes à trous, des QCM... pour limiter le travail de copie o Privilégier l'oral
Prendre en compte la lenteur de l'élève	o Donner **plus de temps pour la réalisation des tâches écrites** (principe du tiers temps supplémentaire pour l'écrit) o **ou réduire la quantité d'écrit** : réponses par mots-clés, surlignement, pas de copie des énoncés.... o Veiller à ne pas faire écrire l'élève à la dernière minute (résumé, cahier de textes...)
Optimiser sa capacité d'attention	o Solliciter particulièrement cet élève (geste, regard, parole...) o Éviter un emplacement près des fenêtres ou des portes o Éviter les tâches simultanées (écouter-écrire) ou les consignes complexes : donner les consignes une à une
Adapter le travail à la maison	o Ne pas surcharger l'élève afin de lui laisser du temps libre o Réduire le nombre d'exercices écrits o Accepter et encourager la réalisation du travail par traitement de textes

e) Difficultés de mémorisation

Aides à apporter	Suggestions
Sélectionner les informations à mémoriser	o Aider l'élève à dégager l'essentiel de ce qui doit être retenu : mots clefs, résumé…
Entraîner la mémoire et la soutenir par différents supports	o Accorder un délai suffisant pour échelonner l'apprentissage (fractionnement, répétition) o Solliciter la mémoire en privilégiant l'analogie, la réévocation, o Proposer des outils « aides mémoire » : - affichage - outils personnalisés : fiches, sous-mains, carnet… o Varier les modes de présentation: - visuel : image, document, pictogramme, schéma… - auditif : cassette, chant… - kinesthésique : geste, posture, fabrication… o Varier les outils de présentation : rétroprojecteur, vidéoprojecteur, tableau, affichage…

6.CONCLUSION

Les échecs de l'élève dyslexique ne sont dus ni à un manque de travail, ni à de la mauvaise volonté de sa part : il s'agit d'un trouble structurel avec un dysfonctionnement neuro-cognitif sous-jacent, nécessitant une rééducation mais ne répondant pas aux méthodes usuelles de remédiation.

On peut dire qu'il y a autant de dyslexies que de dyslexiques. Les adaptations pédagogiques consisteront à proposer à cet élève plus de temps, moins d'écrit et plus d'oral tout en veillant à préserver son plaisir de venir à l'école.

3. Annexe 3 : Première lettre d'introduction.

Lille, le … Janvier 2012.

A

……..,

…….

Madame (Monsieur),

Actuellement étudiante en **4ème année d'orthophonie** à l'institut Gabriel Decroix à Lille, il nous est demandé, dans le cadre de notre formation et en vue de l'obtention de notre diplôme de fin d'études, de réaliser un mémoire. Le mien a pour sujet **« les aménagements pédagogiques et d'examen pour les jeunes dyscalculiques »** et mes maitres de mémoire sont Mme DEI CAS (orthophoniste et directrice de l'Institut d'orthophonie de Lille) et **Mme CHASTAN** (orthophoniste). Nous avons dans l'idée de faire un état des lieux des aménagements qui existent actuellement en rencontrant divers professionnels afin de pouvoir, par la suite, faire des propositions adaptées à ces sujets.

Je me permets donc de vous faire parvenir ce questionnaire et je vous serais extrêmement reconnaissante de bien vouloir le remplir. Cela représenterait une véritable opportunité pour mon travail.

Vous remerciant du temps que vous voudrez bien consacrer à ce questionnaire, veuillez agréer, Madame (Monsieur), l'expression de mes salutations distinguées.

Mademoiselle GRISARD Samantha.

4. Annexe 4 : Tout premier questionnaire.

Questionnaire destiné à être distribué le 25 Mars 2011

❖ ***Vous :***

1. Vous êtes
   ❑Un homme ❑Une femme

2. Quelle est votre profession ?

3. Où exercez-vous ?
   ❑Nord-Pas-de-Calais ❑Picardie
   ❑Ile-de-France ❑ Autres (précisez) :……

4. Dans quel type d'établissement exercez-vous ?
   ❑Ecole primaire ❑Collège
   ❑Lycée ❑ Autre (précisez) :……..

5. Depuis quand exercez-vous ?
   ❑Moins de 5 ans ❑ Entre 5 et 10 ans
   ❑ Entre 10 et 15 ans ❑ Plus de 15 ans

❖ ***Votre pratique :***

6. Avez-vous, au cours de votre carrière, déjà rencontré des enfants présentant des troubles spécifiques du calcul (dans le cadre des troubles d'apprentissages) ?
   ❑ Oui ❑ Non

Si oui, poursuivez le questionnaire.
Si non, passez directement à la question n° 16.

7. Quel âge avait (ent) cet (ces) enfant(s) ?

8. En quelle classe étai(en)t il(s) ?

9. Qui vous l'(les) avait adressé(s) ?
   ❑ Un enseignant ❑ Les parents
   ❑ Autre (précisez) :…….

10. Pour quel(s) motif(s) ?

11. Quel(s) professionnel(s) avez-vous conseillé(s) à la famille de consulter ?

❑ Orthophoniste ❑ Psychologue

❑ Professeur particulier ❑ Autre (précisez) :……..

12. Une prise en charge/aide extérieure avait-elle été entreprise ?

❑ Oui ❑ Non

13. Si oui, laquelle ?

❑Orthophonie ❑Ergothérapie

❑ Psychomotricité ❑Cours particuliers

❑ RASED ❑Suivi psychologique

❑ Autre (précisez) :….

14. Des aménagements pédagogiques et aux examens ont-ils été proposés ?

❑ Oui ❑ Non

15. Si oui, lesquels ?

❖ ***La dyscalculie :***

16. Savez-vous ce qu'est la dyscalculie ?

❑ Oui ❑ Non

17. A propos de la dyscalculie, estimez-vous être suffisamment :

Informés ? ❑Oui ❑ Non

Formés ? ❑Oui ❑ Non

18. Selon vous, quels autres aménagements seraient nécessaires à ces enfants ?

Je vous remercie du temps consacré à ce questionnaire. Comme je l'ai précisé dans l'introduction, j'ai dans l'idée de rencontrer différents professionnels au cours de la réalisation de ce mémoire. Pourrais-je éventuellement vous rencontrer ? Si oui, merci de me laisser vos coordonnées et je vous contacterai ultérieurement.

Bien cordialement.

Mademoiselle GRISARD Samantha
✆ 06.71.94.51.34
@ : samantha.grisard@etu.univ-lille2.fr

5. Annexe 5 : Questionnaires pour les orthophonistes Gepalm et Cogi'Act.

Questionnaire

1/Pensez vous que les professionnels suivants soient suffisamment bien formés ou informés des troubles de la logique et du raisonnement ? (Mettre une croix DEVANT la réponse souhaitée)

- Enseignants (tous niveaux confondus): □ oui □ non
- Psychologues scolaires : □ oui □ non
- Conseillers d'orientation : □ oui □ non
- Médecins MDPH : □ oui □ non
- Médecins traitants : □ oui □ non
- Neuropédiatres: □ oui □ non
- Orthophonistes : □ oui □ non

2/Pensez-vous que les troubles de la logique et du raisonnement soient suffisamment connus et reconnus par:(mettre une croix DEVANT la réponse souhaitée)

- Enseignants (tous niveaux confondus): □ oui □ non
- Psychologues scolaires : □ oui □ non
- Conseillers d'orientation : □ oui □ non
- Médecins MDPH : □ oui □ non
- Médecins traitants : □ oui □ non
- Neuropédiatres: □ oui □ non
- Orthophonistes : □ oui □ non

3/Quels sont, selon vous, les professionnels les plus aptes à diagnostiquer la dyscalculie puis à prendre en charge ces enfants ? (cocher les cases)

	Aptes au diagnostic de dyscalculie	Aptes à la prise en charge de sujets dyscalculiques
Enseignants (tous niveaux confondus		
Psychologues scolaires		
Médecins scolaires		
Conseillers d'orientation		
Médecins MDPH		
Orthophonistes		

4/ Quel âge ont, en moyenne, ces enfants lorsque le diagnostic est posé ?

5/Quels sont, à votre connaissance, les aménagements pédagogiques mis en place à l'heure actuelle pour les élèves ayant des troubles logico-mathématiques? (précisez si possible pour quelle classe ou âge ceux-ci sont appliqués)

6/Quels aménagements d'examen existe-t-il pour ces mêmes élèves?

7/Selon vous, quels autres aménagements pédagogiques devraient également être mis en place?

8/Quels autres aménagements d'examen devraient également exister?

9/Pensez-vous qu'une structure spécialisée de type 8 , comme il en existe en Belgique(enseignement spécialisé pour les enfants souffrant de troubles instrumentaux:dyslexie, dyscalculie, dysphasie), serait bénéfique pour ces enfants?

10/ La réalisation de ce mémoire vise, à l'avenir, à créer un protocole dont la passation permettrait de déterminer les aménagements nécessaires aux élèves ayant des troubles logico-mathématiques (du même type que le PIAPEDE: Protocole d'identification du type d'aménagement pédagogique correspondant à un élève en difficulté à l'écrit).

a) Cela vous parait-il utile? □ oui □ non

b) Si oui, quelles épreuves devraient impérativement y figurer?

6. Annexe 6 : Questionnaire pour les orthophonistes exerçant en libéral.

Questionnaire

1/ Avez-vous eu ou avez-vous actuellement dans votre patientèle des enfants ayant des troubles logico-mathématiques?

□ oui □ non

Si oui:
a) Quel âge a/ont-il(s) ?
b) En quelle classe est/sont-il(s)?
c) Un diagnostic de dyscalculie a-t-il été posé?

2/Avez-vous suivi une formation spécifique pour les troubles logico-mathématiques? Si oui, laquelle?

3/ Quels sont,à votre connaissance, les aménagements pédagogiques mis en place à l'heure actuelle pour les enfants dyscalculiques?

4/ Quels aménagements d'examen existe-t-il pour ces mêmes élèves?

5/ Selon vous, quels autres aménagements pédagogiques devraient également être mis en place?

6/ Quels autres aménagements d'examen devraient exister?

7. Annexe 7 : Questionnaire pour les étudiants en orthophonie.

Questionnaire.

1/ Avez-vous vu, au cours de vos stages (toutes années confondues), des enfants ayant des troubles logico-mathématiques?

□ oui □ non

Si oui:
a) Quel âge a/ont-il(s) ?
b) En quelle classe est/sont-il(s)?
c) Un diagnostic de dyscalculie a-t-il été posé?

2/ Quels sont,à votre connaissance, les aménagements pédagogiques mis en place à l'heure actuelle pour les enfants dyscalculiques?

3/ Quels aménagements d'examen existe-t-il pour ces mêmes élèves?

4/ Selon vous, quels autres aménagements pédagogiques devraient également être mis en place?

5/ Quels autres aménagements d'examen devraient exister?

8. Annexe 8 : Questionnaire pour les médecins MDPH.

Questionnaire

1/ Quels professionnels participent, au sein de la MDPH, à la reconnaissance du statut de « personne handicapée » pour un élève dyscalculique?

2/ Sur quels critères est basée cette reconnaissance?

3/ Quels aménagements pédagogiques sont actuellement mis en place pour ces élèves?

4/Quels aménagements d'examen sont proposés ?

5/ Rencontrez-vous des obstacles à la mise en place de ces aménagements? Si oui, lesquels?

6/ Selon vous, quels autres aménagements pédagogiques devraient également exister?

7/ Quels autres aménagements d'examen devraient également être mis en place?

8/ Pensez-vous que la dyscalculie soit suffisamment connue des professionnels suivants:

- Enseignants (tous niveaux confondus): □ oui □ non
- Psychologues scolaires : □ oui □ non
- Conseillers d'orientation : □ oui □ non
- Médecins traitants : □ oui □ non
- Neuropédiatres: □ oui □ non
- Orthophonistes : □ oui □ non

9. Annexe 9 : Questionnaire pour les Centres Référents des Troubles d'Apprentissages.

Questionnaire :

1/ Quels outils sont utilisés dans votre service pour une évaluation logico-mathématique?

2/ Quels critères prenez-vous en compte pour poser un diagnostic de dyscalculie?

3/ Quel âge ont, en moyenne, ces enfants lorsque le diagnostic est posé ?

4/Quels sont, à votre connaissance, les aménagements pédagogiques mis en place à l'heure actuelle pour les élèves ayant des troubles logico-mathématiques? (précisez si possible pour quelle classe ou âge ceux-ci sont appliqués)

5/Quels aménagements d'examen existe-t-il pour ces mêmes élèves?

6/Selon vous, quels autres aménagements pédagogiques devraient également être mis en place?

7/Quels autres aménagements d'examen devraient également exister?

8/Pensez-vous que la dyscalculie soit suffisamment connue et reconnue par:

	OUI	NON
Enseignants (tous niveaux confondus		
Psychologues scolaires		
Médecins scolaires		
Conseillers d'orientation		
Médecins MDPH		
Neuropédiatres		
Orthophonistes		

9/Pensez vous que les professionnels suivants soient suffisamment bien formés à la dyscalculie?

	OUI	NON
Enseignants (tous niveaux confondus		
Psychologues scolaires		
Médecins scolaires		
Conseillers d'orientation		
Médecins MDPH		
Neuropédiatres		
Orthophonistes		

10/ Selon vous, quels sont les professionnels aptes à poser un diagnostic de dyscalculie et à la prise en charge de ce trouble?

	Aptes au diagnostic de dyscalculie	Aptes à la prise en charge de sujets dyscalculiques
Psychologues scolaires		
Neuropédiatres		
Médecins scolaires		
Médecins MDPH		
Orthophonistes		

10. Annexe 10 : Questionnaire pour un logopède.

Questionnaire

1/Pensez-vous qu'en Belgique, la dyscalculie soit suffisamment connue et reconnue des professionnels suivants? (Mettre une croix DEVANT la réponse souhaitée)

- Des enseignants (tous niveaux confondus): □ oui □ non
- Des psychologues scolaires: □ oui □ non
- Des conseillers d'orientation: □ oui □ non
- Des médecins généralistes: □ oui □ non
- Des médecins scolaires: □ oui □ non
- Des neuropédiatres: □ oui □ non
- Des logopèdes: □ oui □ non

2/Pensez vous qu'en Belgique, les professionnels suivants soient suffisamment bien formés à la dyscalculie? (Mettre une croix DEVANT la réponse souhaitée)

- Des enseignants (tous niveaux confondus): □ oui □ non
- Des psychologues scolaires: □ oui □ non
- Des conseillers d'orientation: □ oui □ non
- Des médecins généralistes: □ oui □ non
- Des médecins scolaires: □ oui □ non
- Des neuropédiatres: □ oui □ non
- Des logopèdes: □ oui □ non

3/ En Belgique, quels professionnels sont aptes à diagnostiquer une dyscalculie? (Mettre une croix DEVANT la réponse souhaitée)

- Des enseignants (tous niveaux confondus): □ oui □ non
- Des psychologues scolaires: □ oui □ non
- Des conseillers d'orientation: □ oui □ non
- Des médecins généralistes: □ oui □ non
- Des médecins scolaires: □ oui □ non
- Des neuropédiatres: □ oui □ non
- Des logopèdes: □ oui □ non
- Autres (préciser lesquels) :

4/ Quels aménagements pédagogiques sont actuellement mis en place pour les élèves dyscalculiques?

5/ Quels autres aménagements pédagogiques devraient également exister selon vous ?

6/ Quels aménagements d'examens existe-t-il actuellement?

7/ Quels autres aménagements devraient également être mis en place selon vous ?

8/ Pourriez-vous nous décrire l'enseignement spécialisé de type 8? (quels élèves y sont scolarisés, selon quels critères ont-ils été intégrés, comment se déroule la scolarité....)

9/ Après une période de scolarisation en enseignement spécialisé, les élèves peuvent-ils réintégrer l'enseignement ordinaire?

11. Annexe 11 : Deuxième lettre d'introduction.

Lille, le … Mars 2012.

A

……..,

…….

Madame (Monsieur),

Actuellement étudiante en **4ème année d'orthophonie** à l'Institut Gabriel Decroix de Lille, il nous est demandé, dans le cadre de notre formation et en vue de l'obtention de notre diplôme de fin d'études, de réaliser un mémoire. Le mien a pour sujet **« état des lieux des aménagements pédagogiques et d'examen pour les jeunes dyscalculiques »,** mes directrices de mémoire sont **Mme DEI CAS** (orthophoniste et directrice de l'Institut d'orthophonie de Lille) et **Mme CHASTAN** (orthophoniste).

J'ai dans l'idée de faire un état des lieux des aménagements qui existent actuellement en rencontrant divers professionnels (orthophonistes, neuropédiatres, médecins MDPH...) afin de pouvoir, par la suite, faire des propositions adaptées à ces sujets.

Je me permets donc de vous faire parvenir ce questionnaire strictement anonyme et je vous serais extrêmement reconnaissante de bien vouloir le compléter et me le renvoyer par mail. Cela représenterait une véritable opportunité pour mon travail. Vous trouverez le questionnaire ci-après. Il suffit de cliquer sur « répondre » et le questionnaire apparaîtra dans le mail de réponse.

Je tiens à préciser qu'il n'est pas nécessaire d'avoir suivi une formation spécifique à la dyscalculie pour répondre à ce questionnaire. Celui-ci est diffusé à autant d'orthophonistes que possible et toutes les réponses seront une aide précieuse pour mon travail.

Vous remerciant du temps que vous voudrez bien consacrer à ce questionnaire, veuillez agréer, Madame (Monsieur) , l'expression de mes salutations distinguées.

Mademoiselle GRISARD Samantha.

12. Annexe 12 : Deuxième questionnaire, version pour les orthophonistes.

Questionnaire

1/ Vous exercez :

□en cabinet libéral □en structure

2/ Avez-vous eu ou avez-vous actuellement dans votre patientèle des enfants ayant des troubles logico-mathématiques?

□ oui □ non

Si oui:
a) Quel âge a/ont-il(s) ?
b) En quelle classe est/sont-il(s)?
c) Un diagnostic de dyscalculie isolée (sans troubles associés) a-t-il été posé?

3/Avez-vous suivi une formation spécifique pour les troubles logico-mathématiques?

□ oui □ non

4/ Selon vous, le diagnostic de dyscalculie est-il pluridisciplinaire ?

□ oui □ non

Si oui : quels professionnels devraient y participer d'après vous ?
□ neuropédiatres
□ pédiatres
□ médecins généralistes
□ orthophonistes
□ psychologues
□ neuropsychologues
□ ergothérapeutes
□ psychomotriciens
□ autres (précisez) :

5/ Quels sont,à votre connaissance, les aménagements pédagogiques les plus fréquemment mis en place à l'heure actuelle pour les enfants dyscalculiques?

□ tables d'addition, de multiplication sous les yeux
□ manipulation de jetons (ou autres matériels)
□ tableaux d'aide à la pose d'opération
□ calculatrice

□ AVS
□ logiciels
□ reformulation des consignes
□ schémas pour les problèmes
□ autres (précisez) :

6/ Selon vous, quels aménagements pédagogiques pourraient également être mis en place?

□ tables d'addition, de multiplication sous les yeux
□ manipulation de jetons (ou autres matériels)
□ tableaux d'aide à la pose d'opération
□ calculatrice
□ AVS
□ logiciels
□ reformulation / simplification des consignes
□ schémas pour les problèmes
□ exercice et/ou cours du niveau inférieur
□ réduction des exigences
□ prise en compte uniquement du raisonnement et non du résultat
□ autres (précisez) :

7/ Quels aménagements d'examen existe-t-il, dans votre département, pour ces mêmes élèves?

□ tiers-temps
□ secrétaire d'examen pour reformulation
□ logiciels
□ autres (précisez) :

8/ Quels aménagements d'examen pourraient également exister?

□ évaluation en situation avec mise à disposition de matériel de manipulation
□ secrétaire d'examen pour reformulation
□ formules mathématiques à disposition
□ autres (précisez) :

9/ Pensez vous que les professionnels suivants soient suffisamment bien formés ou informés à propos des troubles de la logique et du raisonnement ?

- Enseignants (tous niveaux confondus): □ oui □ non □ certains
- Enseignants référents MDPH: □ oui □ non □ certains
- Enseignants spécialisés : □ oui □ non □ certains
- Psychologues scolaires : □ oui □ non □ certains
- Conseillers d'orientation : □ oui □ non □ certains

- Médecins MDPH : □ oui □ non □ certains
- Médecins traitants : □ oui □ non □ certains
- Neuropédiatres: □ oui □ non □ certains
- Orthophonistes : □ oui □ non □ certains
- Ergothérapeutes : □ oui □ non □ certains
- Psychomotriciens : □ oui □ non □ certains

10/ Pensez-vous que les troubles de la logique et du raisonnement soient suffisamment pris en compte par les :

- Enseignants (tous niveaux confondus) □ oui □ non □ certains
- Enseignants référents MDPH: □ oui □ non □ certains
- Enseignants spécialisés : □ oui □ non □ certains
- Psychologues scolaires : □ oui □ non □ certains
- Conseillers d'orientation : □ oui □ non □ certains
- Médecins MDPH : □ oui □ non □ certains
- Médecins traitants : □ oui □ non □ certains
- Neuropédiatres: □ oui □ non □ certains
- Orthophonistes : □ oui □ non □ certains
- Ergothérapeutes : □ oui □ non □ certains
- Psychomotriciens : □ oui □ non □ certains

11/ Souhaitez-vous me faire part d'autres réflexions ?

13. Annexe 13 : Deuxième questionnaire, version pour les professeurs ressource.

Questionnaire

1/ Comment déterminez-vous les adaptations nécessaires à un élève (observation, concertation avec le/les enseignant(s)...) ?

2/ Intervenez-vous souvent auprès d'élèves ayant des troubles logico-mathématiques?

Si oui:

a) en moyenne, combien d'élèves par an?
b) Quel âge a/ont-il(s) ?
c) En quelle classe est/sont-il(s)?
d) Un diagnostic de dyscalculie isolée (sans troubles associés) a-t-il été posé?

3/ Selon vous, le diagnostic de dyscalculie est-il pluridisciplinaire ?

□ oui □ non

Si oui : quels professionnels devraient y participer d'après vous ?
□ neuropédiatres
□ pédiatres
□ médecins généralistes
□ orthophonistes
□ psychologues
□ neuropsychologues
□ ergothérapeutes
□ psychomotriciens
□ autres (précisez) :

4/ Quels sont,à votre connaissance, les aménagements pédagogiques les plus fréquemment mis en place à l'heure actuelle pour les enfants dyscalculiques?

□ tables d'addition, de multiplication sous les yeux
□ manipulation de jetons (ou autres matériels)
□ tableaux d'aide à la pose d'opération
□ calculatrice
□ AVS
□ logiciels
□ reformulation des consignes
□ schémas pour les problèmes
□ autres (précisez) :

5/ Selon vous, quels aménagements pédagogiques pourraient également être mis en place?

□ tables d'addition, de multiplication sous les yeux
□ manipulation de jetons (ou autres matériels)
□ tableaux d'aide à la pose d'opération
□ calculatrice
□ AVS
□ logiciels
□ reformulation / simplification des consignes
□ schémas pour les problèmes
□ exercice et/ou cours du niveau inférieur
□ réduction des exigences
□ prise en compte uniquement du raisonnement et non du résultat
□ autres (précisez) :

6/ Quels aménagements d'examen existe-t-il, dans votre département, pour ces mêmes élèves?

□ tiers-temps
□ secrétaire d'examen pour reformulation
□ logiciels
□ autres (précisez) :

7/ Quels aménagements d'examen pourraient également exister?

□ évaluation en situation avec mise à disposition de matériel de manipulation
□ secrétaire d'examen pour reformulation
□ formules mathématiques à disposition
□ autres (précisez) :

8/ Rencontrez-vous des difficultés à la mise en œuvre des adaptations que vous proposez?

□ oui □ non

Si oui: lesquelles?

9/ Pensez vous que les professionnels suivants soient suffisamment bien formés ou informés à propos des troubles de la logique et du raisonnement ?

- Enseignants (tous niveaux confondus): □ oui □ non □ certains
- Enseignants référents MDPH: □ oui □ non □ certains
- Enseignants spécialisés : □ oui □ non □ certains
- Psychologues scolaires : □ oui □ non □ certains
- Conseillers d'orientation : □ oui □ non □ certains

- Médecins MDPH : □ oui □ non □ certains
- Médecins traitants : □ oui □ non □ certains
- Neuropédiatres: □ oui □ non □ certains
- Orthophonistes : □ oui □ non □ certains
- Ergothérapeutes : □ oui □ non □ certains
- Psychomotriciens : □ oui □ non □ certains

10/ Pensez-vous que les troubles de la logique et du raisonnement soient suffisamment pris en compte par les :

- Enseignants (tous niveaux confondus): □ oui □ non □ certains
- Enseignants référents MDPH: □ oui □ non □ certains
- Enseignants spécialisés : □ oui □ non □ certains
- Psychologues scolaires : □ oui □ non □ certains
- Conseillers d'orientation : □ oui □ non □ certains
- Médecins MDPH : □ oui □ non □ certains
- Médecins traitants : □ oui □ non □ certains
- Neuropédiatres: □ oui □ non □ certains
- Orthophonistes : □ oui □ non □ certains
- Ergothérapeutes : □ oui □ non □ certains
- Psychomotriciens : □ oui □ non □ certains

11/ Souhaitez-vous me faire part d'autres réflexions ?

Je me tiens à votre disposition si vous souhaitez me communiquer toute autre information.

Je vous remercie du temps accordé à ce questionnaire.

Melle GRISARD Samantha
samantha.grisard@etu.univ-lille2.fr / samantha.grisard@hotmail.fr / 06.71.94.51.34

14. Annexe 14 : Exemple d'un retour au tout premier questionnaire.

Questionnaire destiné à être distribué le 25 Mars 2011

❖ *Vous :*

1. Vous êtes
   ❑Un homme ☒Une femme
2. Quelle est votre profession ? Psychologue scolaire
3. Où exercez-vous ?
   ☒Nord-Pas-de-Calais ❑Picardie
   ❑Ile-de-France ❑ Autres (précisez) :.....
4. Dans quel type d'établissement exercez-vous ?
   ☒Ecole primaire ❑Collège
   ❑Lycée ❑ Autre (précisez) :.....
5. Depuis quand exercez-vous ?
   ☒Moins de 5 ans ❑ Entre 5 et 10 ans
   ❑ Entre 10 et 15 ans ❑ Plus de 15 ans

❖ *Votre pratique :*

6. Avez-vous, au cours de votre carrière, déjà rencontré des enfants présentant des troubles spécifiques du calcul (dans le cadre des troubles d'apprentissages) ?
   ☒ Oui ❑ Non

Si oui, poursuivez le questionnaire.
Si non, passez directement à la question n° 16.

7. Quel âge avait (ent) cet (ces) enfant(s) ? 11a / 9a
8. En quelle classe étai(en)t il(s) ? CLIS
9. Qui vous l'(les) avait adressé(s) ?
   ☒ Un enseignant ❑ Les parents
   ❑ Autre (précisez) :.....
10. Pour quel(s) motif(s) ?
    diffT en calcul (positionnement des nombres... et faire les opérations)
    diffT en numérad (écriture des nombres)

11. Quel(s) professionnel(s) avez-vous conseillé(s) à la famille de consulter ?

☒ Orthophoniste ☒ Psychologue
❑ Professeur particulier ❑ Autre (précisez) :……..

12. Une prise en charge/aide extérieure avait-elle été entreprise ?

☒ Oui ❑ Non

13. Si oui, laquelle ?

☒ Orthophonie ☒ Ergothérapie
☒ Psychomotricité ❑ Cours particuliers
❑ RASED ☒ Suivi psychologique
❑ Autre (précisez) :….

14. Des aménagements pédagogiques et aux examens ont-ils été proposés ?

☒ Oui ❑ Non

15. Si oui, lesquels ?

logiciels sur ordi + matériels concrets
calculatrice

❖ ***La dyscalculie :***

16. Savez-vous ce qu'est la dyscalculie ?

☒ Oui ❑ Non

17. A propos de la dyscalculie, estimez-vous être suffisamment :

Informés ? ❑ Oui ☒ Non
Formés ? ❑ Oui ☒ Non

18. Selon vous, quels autres aménagements seraient nécessaires à ces enfants ?

?

15. Annexe 15 : Exemple d'un retour d'un orthophoniste exerçant en libéral.

Questionnaire

1/ Avez-vous eu ou avez-vous actuellement dans votre patientèle des enfants ayant des troubles logico-mathématiques?

X □ oui □ non

Si oui:
a) Quel âge a/ont-il(s) ?de 8 à 17 ans

b) En quelle classe est/sont-il(s)?CP CM1 CM2 et 1ere

c) Un diagnostic de dyscalculie a-t-il été posé? oui

2/Avez-vous suivi une formation spécifique pour les troubles logico-mathématiques? Si oui, laquelle?
GEPALM

3/ Quels sont,à votre connaissance, les aménagements pédagogiques mis en place à l'heure actuelle pour les enfants dyscalculiques?
Ils sont équivalents à ceux mis en place pour les dyslexies, à savoir AVS avec une demande plus spécifique concernant les maths.
Parfois, en primaire, il est possible de « descendre » d'une année (ex : CM1 et CE2 pour les maths). Ce n'est pas forcément judicieux car il y a toujours un décalage.

4/ Quels aménagements d'examen existe-t-il pour ces mêmes élèves?
Idem que pour les dyslexiques à savoir tiers-temps, secrétaire mais pas de « maths aménagées » comme il peut y avoir une dictée aménagée.

5/ Selon vous, quels autres aménagements pédagogiques devraient également être mis en place?
Utilisation des formules, tables d'addition ou de multiplication sous les yeux avec du sens.
Faire la distinction entre numérique et géométrie car parfois cela va mieux dans un domaine.

6/ Quels autres aménagements d'examen devraient exister?
Mathématiques « aménagées » utilisation autorisée des formules (ex : périmètre, surface, etc...) sous les yeux de l'élève avec l'explication. La calculette est utile mais elle ne met pas de sens pour les opérations arithmétiques.

16. Annexe 16 : Exemple d'un retour d'un orthophoniste Gepalm.

Questionnaire

1/Pensez vous que les professionnels suivants soient suffisamment bien formés ou informés des troubles de la logique et du raisonnement ? (Mettre une croix DEVANT la réponse souhaitée)

- Enseignants (tous niveaux confondus):□ oui X non
- Psychologues scolaires : □ oui X non
- Conseillers d'orientation : □ oui X non
- Médecins MDPH : □ oui X non
- Médecins traitants : □ oui X non
- Neuropédiatres: □ oui X non
- Orthophonistes : □ oui X non (l'enseignement diffère beaucoup d'une fac à l'autre)

2/Pensez-vous que les troubles de la logique et du raisonnement soient suffisamment connus et reconnus par: (mettre une croix DEVANT la réponse souhaitée)

- Enseignants (tous niveaux confondus):□ oui X non
- Psychologues scolaires : □ oui X non
- Conseillers d'orientation : □ oui X non
- Médecins MDPH : □ oui X non
- Médecins traitants : □ oui X non
- Neuropédiatres: □ oui X non

- Orthophonistes : X oui □ non

3/Quels sont, selon vous, les professionnels les plus aptes à diagnostiquer la dyscalculie puis à prendre en charge ces enfants ? (cocher les cases)

	Aptes au diagnostic de dyscalculie	Aptes à la prise en charge de sujets dyscalculiques
Enseignants (tous niveaux confondus		
Psychologues scolaires		
Médecins scolaires		
Conseillers d'orientation		
Médecins MDPH		
Orthophonistes	X	X

4/ Quel âge ont, en moyenne, ces enfants lorsque le diagnostic est posé ?

moyenne actuellement en évolution: de 11 ans il y a peu, nous passons peu à peu à 9/10 ans; mais c'est sans tenir compte des dyscalculiques adultes, qui "se savent" dyscalculiques depuis longtemps, mais qui sont rares à faire la démarche de diagnostic et de PEC.

5/Quels sont, à votre connaissance, les aménagements pédagogiques mis en place à l'heure actuelle pour les élèves ayant des troubles logico-mathématiques? (précisez si possible pour quelle classe ou âge ceux-ci sont appliqués)

aménagements ponctuels de quelques enseignants sensibilisés (quelques uns sont formés, mais plutôt dans le circuit "spécialisé" pour enfants déficients ou dans le cadre du soutien proposé par les écoles) par des interventions dans les classes (GEPALM) ou lors de journées pédagogiques (presqu'exclusivement dans l'enseignement catholique):
- travail axé sur le sens plutôt que sur l'apprentissage
- respect des connaissances préalables avant d'aborder une notion nouvelle (quitte à revenir sur le "programme" d'une classe antérieure)

je n'ai pas d'exemples à donner dans une classe ou une autre, à un âge ou un autre: cela concerne aussi bien la construction du nombre que celle du sens des opérations ou du

raisonnement en géométrie, chez des enseignants isolés et sensibilisés au problème par un ou plusieurs élèves, sur une ou plusieurs années d'enseignement.

6/Quels aménagements d'examen existe-t-il pour ces mêmes élèves?

aucun

7/Selon vous, quels autres aménagements pédagogiques devraient également être mis en place?

je n'ai pas de connaissances suffisantes en enseignement scolaire pour répondre à cette question, qu'il faut re situer dans le cadre plus général du handicap à l'école (je ne parle bien sûr que des pathologies, les "simples" dysfonctionnements scolaires ne concernant pas les orthophonistes)

8/Quels autres aménagements d'examen devraient également exister?

????

9/Pensez-vous qu'une structure spécialisée de type 8 , comme il en existe en Belgique(enseignement spécialisé pour les enfants souffrant de troubles instrumentaux:dyslexie, dyscalculie, dysphasie), serait bénéfique pour ces enfants?

pas assez de connaissances sur l'enseignement belge pour répondre

10/ La réalisation de ce mémoire vise, à l'avenir, à créer un protocole dont la passation permettrait de déterminer les aménagements nécessaires aux élèves ayant des troubles logico-mathématiques (du même type que le PIAPEDE: Protocole d'identification du type d'aménagement pédagogique correspondant à un élève en difficulté à l'écrit).

a) Cela vous parait-il utile? □ oui X non

b) Si oui, quelles épreuves devraient impérativement y figurer?

17. Annexe 17 : Exemple d'un retour d'un étudiant en orthophonie.

Questionnaire.

1/ Avez-vous vu, au cours de vos stages (toutes années confondues), des enfants ayant des troubles logico-mathématiques? (mettre une croix DEVANT la réponse souhaitée)
x□ oui □ non

Si oui:

a) Quel âge a/ont-il(s) ? pas plus jeunes que 7-8 ans je pense, ça remonte à la 2ème année alors je ne saurais plus trop dire...

b) En quelle classe est/sont-il(s)? je dirais CE ou CM

c) Un diagnostic de dyscalculie a-t-il été posé? aucune idée

2/ Quels sont,à votre connaissance, les aménagements pédagogiques mis en place à l'heure actuelle pour les enfants dyscalculiques?

- aide d'une AVS ? mais je ne sais pas si ça entre en compte dans les aménagements pédagogiques...

3/ Quels aménagements d'examen existe-t-il pour ces mêmes élèves?

- tiers-temps supplémentaire ou baisse des exigences (exercice(s) en moins)

4/ Selon vous, quels autres aménagements pédagogiques devraient également être mis en place?

- clarté et simplification des énoncés
- reformulation des énoncés
- utilisation de dessins, tableaux, schémas, couleurs, symboles...
- guide étape par étape pour la résolution d'un pbl
- tables de multiplication laissées à la vue des enfants
- éviter le par-coeur pour ne pas surcharger la mémoire
- utiliser des aides visuelles si l'enfant est sensible à cela
- utiliser des moyens mnémotechniques...

5/ Quels autres aménagements d'examen devraient exister?

Tiers-temps, secrétaire d'examen, recours à l'ordinateur ?

18. Annexe 18 : Exemple d'un retour d'un médecin MDPH.

Questionnaire

1/ Quels professionnels participent, au sein de la MDPH, à la reconnaissance du statut de « personne handicapée » pour un élève dyscalculique?

Il n'y a pas d'équipe "spécifique" TSL en particulier pas d'orthophoniste dans l'équipe d'évaluation. Médecin pédiatre ou généraliste, psychologue et enseignant spécialisé référent pour le Trouble spécifique du Langage.

2/ Sur quels critères est basée cette reconnaissance?

Résultats de bilans : médicaux éventuels en particulier sensoriels
orthophonique
évaluation psychologique et psychométrique

3/ Quels aménagements pédagogiques sont actuellement mis en place pour ces élèves?

PAI : en l'absence de dernier MDPH. et PPS si
un dernier MDPH est constitué mais à ma connaissance pour
qu'une dyscalculie soit dans le champs MDPH il faut qu'elle soit
associée à des Troubles du Langage oral et/ou écrit. importants.

4/Quels aménagements d'examen sont proposés ?

. 1/3 Temps.
. ordinateur avec logiciel(s) adapté(s). dans le cadre de
Troubles associés; calculatrice.

5/ Rencontrez-vous des obstacles à la mise en place de ces aménagements? Si oui, lesquels?

En dehors des examens la mise en œuvre des aménagements
dépend de l'équipe éducative et de la perception qu'elle a de la "réalité"
des Troubles.

6/ Selon vous, quels autres aménagements pédagogiques devraient également exister?

Tout dépend si la dyscalculie est uniquement une difficulté
en arithmétique ou associée à des difficultés de raisonnement et
à des difficultés visuo-spatiales.

En premier lieu dès que cela est possible avoir accès à l'utilisation
des logiciels et calculatrice en classe

7/ Quels autres aménagements d'examen devraient également être mis en place?

Evaluations adaptées plus développées.
matériel de manipulations même pour les évaluations (en élémentaire).

8/ Pensez-vous que la dyscalculie soit suffisamment connue des professionnels suivants:

–	Enseignants (tous niveaux confondus):	□ oui	☒ non
–	Psychologues scolaires :	□ oui	☒ non
–	Conseillers d'orientation :	□ oui	☒ non
–	Médecins traitants :	□ oui	☒ non pas du tout
–	Neuropédiatres:	☒ oui	□ non
–	Orthophonistes :	☒ oui	□ non

19. Annexe 19 : Exemple d'un retour d'un Centre Référent.

Questionnaire :

1/ Quels outils sont utilisés dans votre service pour une évaluation logico-mathématique?

Zareki

Tedi Maths

UDN

2/ Quels critères prenez-vous en compte pour poser un diagnostic de dyscalculie?

Structures logicomathématiques défaillantes + QI Nl

3/ Quel âge ont, en moyenne, ces enfants lorsque le diagnostic est posé ?

7 à 9 ans

4/Quels sont, à votre connaissance, les aménagements pédagogiques mis en place à l'heure actuelle pour les élèves ayant des troubles logico-mathématiques? (précisez si possible pour quelle classe ou âge ceux-ci sont appliqués)

Batonnets pour les plus jeunes

Tables

Calculettes pour les plus grands

Temps supplémentaire

5/Quels aménagements d'examen existe-t-il pour ces mêmes élèves?

1/3 Temps

Calculatrice

Papier bien quadrillé

6/Selon vous, quels autres aménagements pédagogiques devraient également être mis en place?

Re formulation des consignes

Matériel pour manipulations à disposition

Papier bien quadrillé

7/Quels autres aménagements d'examen devraient également exister?

8/Pensez-vous que la dyscalculie soit suffisamment connue et reconnue par:

	OUI	NON
Enseignants (tous niveaux confondus		+
Psychologues scolaires		+
Médecins scolaires		+
Conseillers d'orientation		+
Médecins MDPH	+/-	
Neuropédiatres	+/-	
Orthophonistes	+	

Psychomotriciens +/-

Ergothérapeutes +/-

9/Pensez vous que les professionnels suivants soient suffisamment bien formés à la dyscalculie?

	OUI	NON
Enseignants (tous niveaux		+

confondus		
Psychologues scolaires		+
Médecins scolaires		+
Conseillers d'orientation		+
Médecins MDPH		+
Neuropédiatres		+
Orthophonistes	+	

Psychomotriciens +/-

Ergothérapeutes +/-

10/ Selon vous, quels sont les professionnels aptes à poser un diagnostic de dyscalculie et à la prise en charge de ce trouble?

	Aptes au diagnostic de dyscalculie	Aptes à la prise en charge de sujets dyscalculiques
Psychologues scolaires	non	non
Neuropédiatres	+/-	non
Médecins scolaires	non	non
Médecins MDPH	non	non
Orthophonistes	oui	oui

Psychomotriciens +/- +/-

Ergothérapeutes +/- +/-

20. Annexe 20 : Document fourni par un Centre Référent: Quelques suggestions d'aide pour les troubles du calcul.

QUELQUES SUGGESTIONS D'AIDE POUR LES TOUBLES DU CALCUL

- un outil d'aide incontournable : la calculatrice
- laisser compter sur les doigts
- des aides-mémoire : tables de multiplication, fiches techniques
-des exercices de manipulation avant de passer à l'abstraction
-des exercices concrets en lien avec des situations de vie de tous les jours
-utilisation d'un matériel concret pour visualiser le problème : dessin, schéma, des objets, des réglettes
-présentation avec des repères pour se situer dans l'espace (opérations avec des colonnes de couleurs, géométrie avec des repères visuels ou supports)
-proposer des anciens exercices avant un examen pour se familiariser et anticiper
-donner du temps supplémentaire
-pour les difficultés spatiales, donner du papier quadrillé pour réduire les difficultés d'alignement
-problème de consigne, lui lire ou la schématiser
-constituer un répertoire illustré des termes en géométrie, employer des moyens mnémotechniques

Adopter une méthode de travail :

encercler la question, encadrer les notions clés, se demander s'il a déjà effectué un travail identique (s'y référer), tenter d'illustrer ce qu'il comprend, se dresser un plan de la démarche et des calculs et vérifier ses calculs.

-considérer qu'un raisonnement faux peut cacher un raisonnement juste

Pour la résolution de problèmes :

Proposer des problèmes où les questions posées imposent une seule stratégie.

Puis, des problèmes avec différentes stratégies (2) que l'élève pourra choisir et justifier.

Donner des problèmes sans aide pour qu'il parvienne à utiliser une stratégie déjà vue.

Enfin, donner des problèmes différents mais qui font appel à la même stratégie pour vérifier qu'il a intégré un type de raisonnement et qu'il sait le réutiliser.

Envisager par la suite des problèmes où la stratégie nécessaire n'est pas abordée afin de savoir s'il parvient à créer une stratégie personnelle.

Référente TSL au centre des troubles du langage et des apprentissages CHU Amiens

21. Annexe 21 : Retour du logopède.

Mademoiselle,

C'est bien volontiers que je répondrais à votre questionnaire mais mon "problème" est que je souhaiterais savoir, en termes opérationnels comment vous définissez la "dyscalculie", étant donné qu'il existe plusieurs façons de la cerner (Voyez notamment l'article de Lydie Morel paru dans un numéro de la revue L'Orthophoniste. Ce mot est mis à toutes les sauces, tant par les praticiens non orthophonistes (psys praticiens, instituteurs, médecins, etc.) que par les orthophonistes et par les théoriciens se centrant sur la question. Beaucoup d'enfants et d'adultes ont des difficultés en maths, à des degrés variés (pouvant notamment mener au redoublement, etc.). Englobez-vous tous ces degrés ? Par exemple, un enfant "dyscalculique" peut-il être conjointement "dyslexique", et si oui, à quelle définition générale ou plus pointue vous référez-vous ? Etc. Je crains que les réponses que vous allez obtenir à votre questionnaire ne reposent sur des conceptions et vécus très variés des difficultés, troubles en maths, ainsi que de la (les ?) dysclaculie(s), et que par voie de conséquence vous ne compariez des "pommes et des poires". J'ai vu et vois encore beaucoup de choses durant ma longue carrière, d'où ma réserve amicale. Pensez-vous vraiment, pour rester concret, que tous les spécialistes ciblés dans votre questionnaire aient la même conception sur le sujet ? A mon humble avis, je pense qu'il serait plus prudent de s'interroger sur la variété des conceptions que sur leur aspect quantitatif ("dyscalculie suffisamment connue ou reconnue"). Mais j'imagine aussi, en tant qu'ex-promoteur de mémoires, que le temps vous manque pour modifier votre orientation.

Je crains aussi que ma réponse ne vous convienne pas, voire qu'elle vous déplaise. Si tel est le cas, vous m'en voyez désolé.

Bon courage et mes amitiés à Mme Dei Cas.

22. Annexe 22 : Exemple d'un retour d'un orthophoniste au deuxième questionnaire.

Questionnaire

1/ Vous exercez :

x en cabinet libéral □en structure

2/ Avez-vous eu ou avez-vous actuellement dans votre patientèle des enfants ayant des troubles logico-mathématiques?

x oui □ non

Si oui:
a) Quel âge a/ont-il(s) ? entre 7 et 17 ans
b) En quelle classe est/sont-il(s)? ce1 à lycée spécialisé (handicap moteur)
c) Un diagnostic de dyscalculie isolée (sans troubles associés) a-t-il été posé? oui

3/Avez-vous suivi une formation spécifique pour les troubles logico-mathématiques?

X oui □ non

4/ Selon vous, le diagnostic de dyscalculie est-il pluridisciplinaire ?

x oui □ non

Si oui : quels professionnels devraient y participer d'après vous ?
x neuropédiatres
□ pédiatres
□ médecins généralistes
x orthophonistes
x psychologues
□ neuropsychologues
□ ergothérapeutes
x psychomotriciens
□ autres (précisez) :

5/ Quels sont,à votre connaissance, les aménagements pédagogiques les plus fréquemment mis en place à l'heure actuelle pour les enfants dyscalculiques?

□ tables d'addition, de multiplication sous les yeux
x manipulation de jetons (ou autres matériels)

□ tableaux d'aide à la pose d'opération
x calculatrice
□ AVS
□ logiciels
x reformulation des consignes
□ schémas pour les problèmes
□ autres (précisez) :

6/ Selon vous, quels aménagements <u>pédagogiques</u> pourraient également être mis en place?

x tables d'addition, de multiplication sous les yeux
x manipulation de jetons (ou autres matériels)
□ tableaux d'aide à la pose d'opération
□ calculatrice
□ AVS
□ logiciels
□ reformulation / simplification des consignes
□ schémas pour les problèmes
□ exercice et/ou cours du niveau inférieur
□ réduction des exigences
x prise en compte uniquement du raisonnement et non du résultat
□ autres (précisez) :

7/ Quels aménagements <u>d'examen</u> existe-t-il, dans votre département, pour ces mêmes élèves?

x tiers-temps
□ secrétaire d'examen pour reformulation
□ logiciels
□ autres (précisez) :

8/ Quels aménagements <u>d'examen</u> pourraient également exister?

x évaluation en situation avec mise à disposition de matériel de manipulation
□ secrétaire d'examen pour reformulation
□ formules mathématiques à disposition
□ autres (précisez) :

9/ Pensez vous que les professionnels suivants soient suffisamment bien formés ou informés à propos des troubles de la logique et du raisonnement ?

- Enseignants (tous niveaux confondus): □ oui **x** non □ certains
- Enseignants référents MDPH: □ oui **x** non □ certains
- Enseignants spécialisés : □ oui □ non **x** certains
- Psychologues scolaires : □ oui □ non **x** certains
- Conseillers d'orientation : □ oui **x** non □ certains
- Médecins MDPH : □ oui □ non **x** certains

- Médecins traitants : □ oui **X**non □ certains
- Neuropédiatres: □ oui □ non **X** certains
- Orthophonistes : □ oui □ non **X** certains
- Ergothérapeutes : □ oui **X** non □ certains
- Psychomotriciens : □ oui □ non **X** certains

10/ Pensez-vous que les troubles de la logique et du raisonnement soient suffisamment pris en compte par les :

- Enseignants (tous niveaux confondus): □ oui □ non **X** certains
- Enseignants référents MDPH: □ oui □ non **X** certains
- Enseignants spécialisés : □ oui □ non **X** certains
- Psychologues scolaires : □ oui □ non **X** certains
- Conseillers d'orientation : □ oui **X** non □ certains
- Médecins MDPH : □ oui □ non **X** certains
- Médecins traitants : □ oui **X** non □ certains
- Neuropédiatres: □ oui □ non **X** certains
- Orthophonistes : □ oui □ non **X** certains
- Ergothérapeutes : □ oui **X** non □ certains
- Psychomotriciens : □ oui □ non **X** certains

11/ Souhaitez-vous me faire part d'autres réflexions ?

Les troubles LM sont souvent mésestimés et pourtant à l'origine de nombreux troubles (LO, LE, ...). Une réelle formation lors du cursus initial serait plus que nécessaire!

23. Annexe 23 : Exemple d'un retour d'un professeur ressource au deuxième questionnaire.

Questionnaire

1/ Comment déterminez-vous les adaptations nécessaires à un élève (observation, concertation avec le/les enseignant(s)...) ?

Observation de l'élève et de ses productions, échanges avec les enseignants, liens avec les rééducateurs, lecture des bilans rééducatifs communiqués

2/ Intervenez-vous souvent auprès d'élèves ayant des troubles logico-mathématiques?

X□ oui □ non

Si oui:

a) en moyenne, combien d'élèves par an? difficile de dire combien puisque pour nous ce n'est pas un trouble isolé: nous nous occupons des enfants handicapés moteurs, ayant une maladie invalidante ou avec des Troubles Spécifiques des Apprentissages.

b) Quel âge a/ont-il(s) ? 3 à 20 ans

c) En quelle classe est/sont-il(s)? maternelle aux classe post bac

d) Un diagnostic de dyscalculie isolée (sans troubles associés) a-t-il été posé? NON

3/ Selon vous, le diagnostic de dyscalculie est-il pluridisciplinaire ?

X□ oui □ non

Si oui : quels professionnels devraient y participer d'après vous ?

x□ neuropédiatres

x□ pédiatres

x□ médecins généralistes

x□ orthophonistes

x□ psychologues

x□ neuropsychologues

x□ ergothérapeutes

x□ psychomotriciens

□ autres (précisez) :

4/ Quels sont,à votre connaissance, les aménagements pédagogiques les plus fréquemment mis en place à l'heure actuelle pour les enfants dyscalculiques?

x□ tables d'addition, de multiplication sous les yeux

x□ manipulation de jetons (ou autres matériels) peut être conseillé sauf pour les enfants dyspraxiques

x□ tableaux d'aide à la pose d'opération

x□ calculatrice

x□ AVS

x□ logiciels

x□ reformulation des consignes

x□ schémas pour les problèmes sauf pour les dyspraxiques

□ autres (précisez) :

5/ Selon vous, quels aménagements pédagogiques pourraient également être mis en place?

□ tables d'addition, de multiplication sous les yeux

□ manipulation de jetons (ou autres matériels)

□ tableaux d'aide à la pose d'opération

□ calculatrice

□ AVS

□ logiciels

□ reformulation / simplification des consignes

□ schémas pour les problèmes

x□ exercice et/ou cours du niveau inférieur

x□ réduction des exigences

x□ prise en compte uniquement du raisonnement et non du résultat

□ autres (précisez) :

6/ Quels aménagements d'examen existe-t-il, dans votre département, pour ces mêmes élèves?

□ tiers-temps

□ secrétaire d'examen pour reformulation

□ logiciels

□ autres (précisez) :

Ce n'est pas au titre de la dyscalculie que les enfants obtiennent des aménagements aux examens.

7/ Quels aménagements d'examen pourraient également exister?

□ évaluation en situation avec mise à disposition de matériel de manipulation

□ secrétaire d'examen pour reformulation

□ formules mathématiques à disposition

□ autres (précisez) :

8/ Rencontrez-vous des difficultés à la mise en œuvre des adaptations que vous proposez?

□ oui □ non

Si oui: lesquelles?

Parfois: si l'enseignant ou l'établissement n'est pas volontaire

9/ Pensez vous que les professionnels suivants soient suffisamment bien formés ou informés à propos des troubles de la logique et du raisonnement ?

- Enseignants (tous niveaux confondus): □ oui □ non x□ certains
- Enseignants référents MDPH: □ oui □ non x□ certains
- Enseignants spécialisés : x□ oui □ non □ certains
- Psychologues scolaires : □ oui □ non x□ certains
- Conseillers d'orientation : □ oui □ non □ certains
- Médecins MDPH : x□ oui □ non □ certains
- Médecins traitants : □ oui □ non x□ certains
- Neuropédiatres: □ oui □ non x□ certains
- Orthophonistes : □ oui □ non x□ certains
- Ergothérapeutes : □ oui □ non x□ certains
- Psychomotriciens : □ oui □ non x□ certains

10/ Pensez-vous que les troubles de la logique et du raisonnement soient suffisamment pris en compte par les :

- Enseignants (tous niveaux confondus): □ oui □ non x□ certains
- Enseignants référents MDPH: □ oui □ non x□ certains
- Enseignants spécialisés : □ oui □ non x□ certains
- Psychologues scolaires : □ oui □ non x□ certains
- Conseillers d'orientation : □ oui □ non x□ certains
- Médecins MDPH : □ oui □ non x□ certains

- Médecins traitants : □ oui □ non x□ certains
- Neuropédiatres: □ oui □ non x□ certains
- Orthophonistes : □ oui □ non x□ certains
- Ergothérapeutes : □ oui □ non x□ certains
- Psychomotriciens : □ oui □ non x□ certains

11/ Souhaitez-vous me faire part d'autres réflexions ?

La dyscalculie n'est pour nous pas un trouble en soi, mais est la conséquence d'autres troubles.