



**HAL**  
open science

# Dépistage précoce de difficultés en cognition mathématique chez l'enfant âgé de 2 à 6 ans : enquête auprès de médecins

Laura Späth

► **To cite this version:**

Laura Späth. Dépistage précoce de difficultés en cognition mathématique chez l'enfant âgé de 2 à 6 ans : enquête auprès de médecins. Sciences cognitives. 2021. dumas-03627070

**HAL Id: dumas-03627070**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03627070v1>**

Submitted on 1 Apr 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Mémoire de Grade Master en Orthophonie

Présenté pour l'obtention du

**Certificat de capacité d'orthophoniste**

Par

**SPÄTH Laura**

Née le 06/04/1997 à Paris 14e (Ile-de-France)

**Dépistage précoce de difficultés en cognition mathématique chez  
l'enfant âgé de 2 à 6 ans : enquête auprès de médecins.**

**Directrices de mémoire**

**MICHARDIERE Valérie**, orthophoniste libérale

**HAELEWYN Annick**, maître de conférences en Neurosciences

Année universitaire

**2020-2021**



## REMERCIEMENTS

Je souhaite tout d'abord remercier mes directrices de mémoire, Mme Annick Haelewyn et Mme Valérie Michardière, pour m'avoir permis de rebondir à temps et pour avoir accepté de diriger ce mémoire. Je vous remercie pour votre disponibilité et vos précieux conseils au long de cette année, qui ont permis sa réalisation.

Merci aux membres de mon jury, pour avoir accepté de participer à l'aboutissement de mon mémoire, et pour leur regard avisé.

Merci à l'ensemble des médecins qui ont accepté et pris le temps de participer à cette étude, et qui m'ont permis d'avoir une population assez représentative des pratiques professionnelles en France.

Merci également au Docteur Elise Barbe Delrue, qui m'a apporté son aide lors de la réalisation du questionnaire.

Merci du fond du cœur à mes parents, qui ont toujours été là, dans les moments les plus durs comme dans les plus beaux, avec une attention toute particulière pour ma maman, qui a su m'épauler et m'a soutenue jusqu'au bout de ce projet. Un grand merci, rien n'aurait été possible sans vous.

Merci à Thibault, pour ses capacités de résilience, et pour m'avoir soutenue depuis maintenant trois ans.

Merci à mes copines de promo et futures collègues, pour ces cinq belles années d'études passées ensemble.

Et merci à toutes les personnes que je n'ai pas citées, qui ont participé de près ou de loin à la concrétisation de ces cinq années d'études, et qui n'ont jamais cessé de croire en moi.



# TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
<b>PARTIE THEORIQUE.....</b>	<b>2</b>
<b>1. Les apports théoriques constructivistes.....</b>	<b>2</b>
1.1. Cadre général de la théorie piagétienne .....	2
1.2. Les stades de développement selon Piaget.....	2
1.2.1. <i>Le stade de l'intelligence sensori-motrice</i> .....	2
1.2.2. <i>Le stade des opérations concrètes</i> .....	3
1.2.3. <i>Le stade des opérations formelles</i> .....	3
1.3. La construction du nombre selon Piaget .....	4
1.4. Critiques de la théorie piagétienne .....	4
<b>2. Les apports théoriques neurocognitifs.....</b>	<b>5</b>
2.1. Des compétences numériques précoces .....	5
2.2. La construction du nombre.....	5
2.2.1. <i>Modélisations du traitement du nombre et des quantités</i> .....	5
2.2.2. <i>Les processus de quantification</i> .....	6
2.3. Difficultés dans les acquisitions mathématiques.....	7
<b>3. Prévention et dépistage précoce .....</b>	<b>8</b>
3.1. Prévention et orthophonie .....	8
3.2. Le dépistage précoce .....	9
3.2.1. <i>Formations initiale et continue des médecins</i> .....	9
3.2.2. <i>Le rôle des médecins dans le dépistage précoce</i> .....	9
3.3. Dépistage précoce de difficultés en langage oral .....	9
3.4. Vers un dépistage plus large.....	10
<b>POSITION DU PROBLEME ET HYPOTHESES.....</b>	<b>11</b>
<b>METHODOLOGIE EXPERIMENTALE .....</b>	<b>12</b>
<b>1. Population d'étude.....</b>	<b>12</b>
1.1. Critères d'inclusion .....	12
1.2. Critères d'exclusion.....	13
<b>2. Matériel.....</b>	<b>14</b>
2.1. Construction du questionnaire.....	14
2.2. Détail des modules de questions .....	15
2.3. Types de questions .....	16
2.4. Recueil des données .....	16
<b>3. Méthodologie d'analyse des données .....</b>	<b>16</b>
<b>RESULTATS .....</b>	<b>19</b>
<b>1. Présentation de la population .....</b>	<b>19</b>
1.1. Spécialités médicales et modes d'exercice.....	19
1.2. Ancienneté d'obtention du diplôme .....	20
1.3. Régions d'exercice .....	20



<b>2. Dépistage précoce et sensibilisation</b> .....	21
2.1. Dépistage précoce de difficultés chez l'enfant de 2 à 6 ans .....	21
2.1.1. <i>Dépistage précoce effectué dans les trois domaines de compétences</i> .....	21
2.1.2. <i>Comparaison des répartitions selon les dépistages effectués</i> .....	21
2.1.3. <i>Raisons pour lesquelles certains médecins n'évaluent pas</i> .....	21
2.2. Sensibilisation au développement de l'enfant de 2 à 6 ans .....	22
2.2.1. <i>Sensibilisation aux développements des trois domaines de compétences</i> ....	22
2.2.2. <i>Comparaison des ressentis exprimés</i> .....	22
2.3. Niveaux de connaissances dans les trois domaines de compétences .....	23
2.3.1. <i>Connaissances interrogées</i> .....	23
2.3.2. <i>Comparaison des moyennes de connaissances obtenues</i> .....	24
<b>3. Sensibilisation au rôle de l'orthophoniste</b> .....	24
3.1. Rôle de l'orthophoniste dans la prise en soin de troubles dans les trois domaines de compétences .....	24
3.1.1. <i>Sensibilisation au rôle de l'orthophoniste</i> .....	24
3.1.2. <i>Comparaison des ressentis exprimés</i> .....	25
3.2. Estimation de l'âge de première prise en soin possible de troubles pour les trois domaines de compétences .....	26
3.2.1. <i>Âge estimé de première prise en soin de troubles</i> .....	26
3.2.2. <i>Comparaison de la répartition des âges estimés</i> .....	26
<b>4. Une forte demande d'information</b> .....	27
4.1. Le besoin d'information des médecins .....	27
4.1.1. <i>Besoin d'information sur le développement typique et sur la prise en soin orthophonique de troubles</i> .....	27
4.1.2. <i>Comparaison des résultats</i> .....	27
4.2. Demande d'information selon le mode d'exercice .....	28
4.2.1. <i>Répartition des besoins d'information selon le mode d'exercice</i> .....	28
4.2.2. <i>Comparaison de la demande d'information selon le mode d'exercice</i> .....	28
4.3. Mode d'information souhaité .....	28
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>29</b>
<b>1. Validation des hypothèses</b> .....	29
1.1 Hypothèse n°1 .....	29
1.2 Hypothèse n°2 .....	31
1.3 Hypothèse n°3 .....	33
<b>2. Critiques méthodologiques</b> .....	34
<b>3. Intérêts et perspectives de l'étude</b> .....	35
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>36</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>37</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>41</b>



## INTRODUCTION

Les savoirs et les savoir-faire mathématiques chez l'enfant font l'objet depuis de nombreuses années maintenant d'un intérêt particulier en psychologie cognitive et en psychologie du développement. Le raisonnement logique et l'usage du nombre sont des éléments essentiels dans la construction de tout individu. De nombreux travaux ont mis en évidence que le raisonnement logique se construit de façon précoce, dès lors que l'individu est confronté à son environnement et qu'il peut interagir avec celui-ci (Piaget, 1936), de même que des compétences numériques pré-verbales sont présentes dès la naissance (Féron et Hodent, 2002). Cependant, lorsque des difficultés en mathématiques se présentent, les activités au quotidien s'en retrouvent fortement impactées, et ce tout au long de la vie (Jordan et al., 2010).

D'après les statistiques de l'étude Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS 2019), 15 % des élèves de CM1 présentent des difficultés dans le domaine des mathématiques ; soit 1 élève sur 7 qui ne maîtrise pas les compétences élémentaires dans ce domaine d'apprentissage (Rosenwald et al., 2020). Les médecins intervenant auprès de jeunes enfants sont les professionnels de santé en première ligne du dépistage précoce de difficultés et ont pour rôle d'orienter les patients vers les spécialistes pouvant répondre à leurs besoins. Malgré les recommandations fournies par la Haute Autorité de Santé dans l'amélioration du parcours de soin de l'enfant en difficulté dans les apprentissages (HAS, 2017), on constate que l'âge de prise en soin orthophonique de ces enfants en difficulté est souvent jugé comme trop tardif par les orthophonistes (Morais, 2020). Ce constat est à mettre en regard avec le dépistage précoce des difficultés langagières chez l'enfant, qui fait l'objet depuis 2001 d'un plan interministériel (Vallée et Dellatolas, 2005), et qui semble être plus inscrits dans les pratiques à ce jour.

Pour donner suite à ces différents constats, nous faisons l'hypothèse que les médecins intervenant auprès de jeunes enfants, seraient significativement moins sensibilisés au dépistage précoce de difficultés dans le développement du raisonnement logique et numérique du jeune enfant par rapport au dépistage précoce de difficultés dans le développement du langage oral. Nous tenterons par le biais d'un questionnaire en ligne de déterminer s'il existe chez les médecins concernés (généralistes, pédiatres, et médecins scolaires) un réel besoin d'information dans le développement de la cognition mathématique du jeune enfant. Nous tâcherons d'identifier par la suite une population spécifique de médecins à sensibiliser, dans l'optique d'informations futures.



# **PARTIE THEORIQUE**

## **1. Les apports théoriques constructivistes**

### **1.1. Cadre général de la théorie piagétienne**

Le XXe siècle a été marqué scientifiquement par l'essor de plusieurs théories sur la construction de l'intelligence. C'est dans les années 1940 que Jean Piaget (1896-1980), célèbre représentant du courant théorique constructiviste, entreprend ses travaux dans le développement de l'intelligence chez le bébé et l'enfant. Il consacrera sa vie à comprendre les différents mécanismes de l'intelligence humaine, en cherchant à expliquer le développement progressif de la pensée permettant l'expansion des connaissances (Piaget et Houdé, 2012).

### **1.2. Les stades de développement selon Piaget**

Les observations réalisées par Piaget lui permettent de mettre en évidence un modèle de construction progressive de l'intelligence, caractérisé par la succession de trois grands stades de développement, où chaque stade prolongerait le précédent (Piaget et Inhelder, 1966).

#### ***1.2.1. Le stade de l'intelligence sensori-motrice***

Le premier stade exposé est le stade de l'intelligence sensori-motrice. Au cours de ce stade, le bébé organise ses actions aboutissant à la construction de schèmes (Piaget et Inhelder, 1966), tout en s'inscrivant dans une dynamique d'assimilation / accommodation (Piaget et Houdé, 2012). Les processus d'assimilation et d'accommodation permettent au bébé de s'adapter au milieu dans lequel il évolue par des modifications et autorégulations consécutives. Ces processus jouant un rôle important dans toute connaissance, permettent le juste équilibre entre un individu et son milieu (Piaget, 1967).

L'intelligence sensori-motrice est ainsi définie par Piaget comme « le déploiement d'une activité assimilatrice tendant à incorporer les objets extérieurs à ses schèmes tout en accommodant ceux-ci à ceux-là » (Piaget, 1945). Dans l'assimilation, c'est l'enfant qui agit sur son environnement par l'intermédiaire de schèmes, alors que dans l'accommodation, l'enfant va ajuster ses propres schèmes selon la résistance que l'environnement impose à son assimilation. De sa naissance jusqu'à environ ses 2 ans, le bébé va donc apprendre sur le monde qui l'entoure à partir des schèmes qu'il va appliquer sur son milieu, afin d'en tirer des certitudes, qui vont lui permettre d'expérimenter sa capacité à agir sur celui-ci. La capacité que va développer l'enfant à se décentrer de l'action immédiate marque le passage au second stade du modèle de Piaget (Piaget, 1945).



### ***1.2.2. Le stade des opérations concrètes***

Le stade des opérations concrètes se subdivise en deux sous-stades : l'intelligence préopératoire d'environ 2 ans à 7-8 ans, et l'intelligence opératoire d'environ 7-8 ans à 11-12ans. Comme évoqué précédemment, l'enfant entre dans le stade préopératoire dès lors qu'il peut agir sur son environnement en se décentrant du réel. Le stade préopératoire est caractérisé par l'émergence de la pensée symbolique. Celle-ci permet à l'enfant de se représenter le réel par le biais de signifiants abstraits qu'il va associer à des éléments du réel. Le développement de la pensée symbolique entretient des liens forts avec le développement des capacités langagières de l'enfant. C'est d'ailleurs par la fonction symbolique que le langage prend son essor. La pensée symbolique évolue progressivement vers une pensée dite « intuitive » où la conceptualisation croissante amène l'enfant aux prémisses des opérations (Piaget et Houdé, 2012).

C'est aux alentours de 7-8 ans que la pensée de l'enfant devient plus flexible, Piaget définit alors le concept de « la réversibilité opératoire ». Cette notion implique que l'enfant est capable d'annuler uniquement par sa pensée le résultat d'une action. De 7-8 ans à 11-12 ans, l'enfant acquiert les différentes structures logiques que sont les conservations, la sériation, et les classifications (Piaget et Inhelder, 1998). La réversibilité opératoire peut être mise en évidence avec l'épreuve de conservation de la matière par exemple : si l'enfant est capable de dire qu'il n'y a eu aucune modification de quantité lorsque l'on émiette une boule de pâte sans avoir besoin de refaire la boule, la réversibilité opératoire est acquise. A ce stade, l'enfant peut réaliser des opérations qui sont nécessairement mises en relation avec des objets concrets et identifiables. Le passage à l'abstraction et la possibilité des opérations mentales marquent le dernier stade du modèle piagétien (Piaget et Inhelder, 1966).

### ***1.2.3. Le stade des opérations formelles***

Vers 11-12 ans, l'enfant devient capable de résoudre des opérations de manière abstraite (Piaget et Inhelder, 1966). La pensée est à présent dite « formelle ». L'adolescent peut construire un discours logique indépendamment de l'action, il peut raisonner sur des hypothèses, la pensée devient abstraite (Piaget et Inhelder, 1955). C'est ce qu'on appelle « le raisonnement hypothético-déductif » (Piaget et Houdé, 2012).

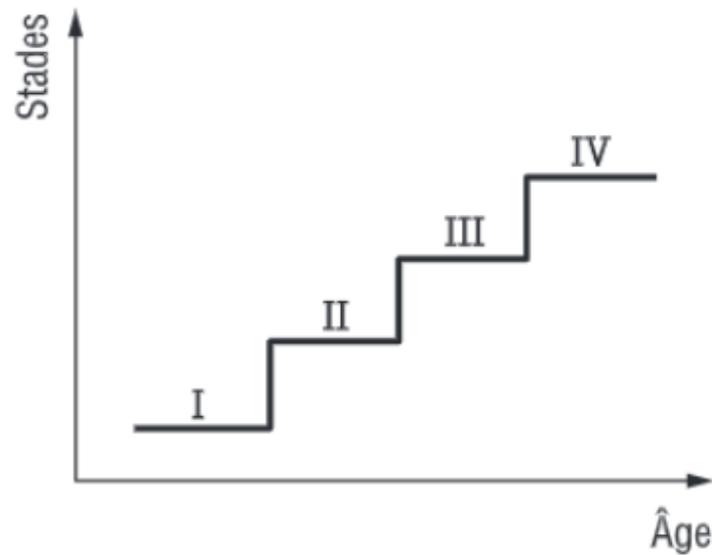


Figure 1 - Modèle en escalier du développement cognitif piagétien. Reproduit à partir de « Psychologie du développement cognitif », par Houdé, O., & Leroux, G., 2009, p. 14, Presses Universitaires de France.

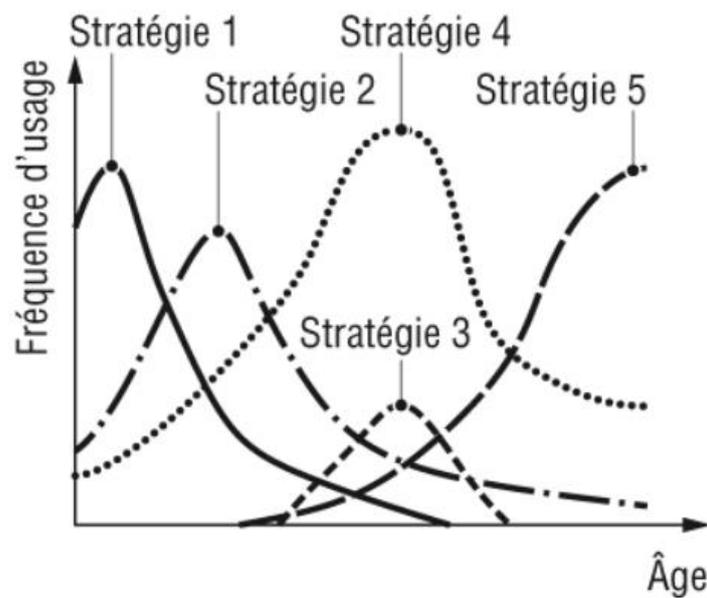


Figure 2 - Modélisation en « vagues » des stratégies cognitives chez l'enfant. Reproduit à partir de « Psychologie du développement cognitif », par Houdé, O., & Leroux, G., 2009, p. 14, Presses Universitaires de France.

### **1.3. La construction du nombre selon Piaget**

Les premières recherches autour de la construction du nombre chez l'enfant ont été initiées par Piaget et Szeminska en 1941. D'après leurs conclusions, la construction et la maîtrise du nombre seraient dépendantes de l'acquisition des différents stades, et l'accès au nombre n'apparaîtrait qu'au stade opératoire. En effet, sa construction serait selon lui intrinsèquement reliée à la logique concrète des classes et des relations (Piaget et Szeminska, 1941). Ainsi, le nombre serait une notion méconnue du bébé.

### **1.4. Critiques de la théorie piagétienne**

La contestation par Piaget de l'existence de toute compétence numérique aux jeunes enfants donne matière à de multiples controverses dans l'approche neurodéveloppementale de la psychologie de l'enfant, depuis que les chercheurs s'intéressent aux acquisitions précoces des bébés. Le modèle en stades de Piaget fait l'objet de nombreuses critiques avec l'avènement de nouvelles données neuroscientifiques depuis les années 1970. Houdé décrit le modèle de Piaget comme « linéaire et cumulatif », suivant une progression modélisée « en escalier » (Figure 1). Cependant, la nouvelle psychologie de l'enfant reconsidère cette modélisation (Houdé, 2011).

En effet, le développement cognitif de l'homme au sens large du terme semblerait plutôt progresser par vagues successives que par marches d'escalier (Houdé et Leroux, 2009). Shrager et Siegler établissent en 1998 une nouvelle modélisation des stratégies cognitives employées par l'enfant au cours du développement (Figure 2). Cette modélisation cognitive met en avant l'existence de simultanéité dans l'apparition et l'utilisation de stratégies (Shrager et Siegler, 1998), en opposition au modèle en escalier de Piaget.

Bien que la théorie piagétienne ait été réfutée à de nombreuses reprises, les chercheurs en psychologie cognitive s'y réfèrent tout de même toujours dans leurs travaux pour en faire ressortir les apports légitimes ou encore pour en présenter une remise en question (Houdé et Meljac, 2000).

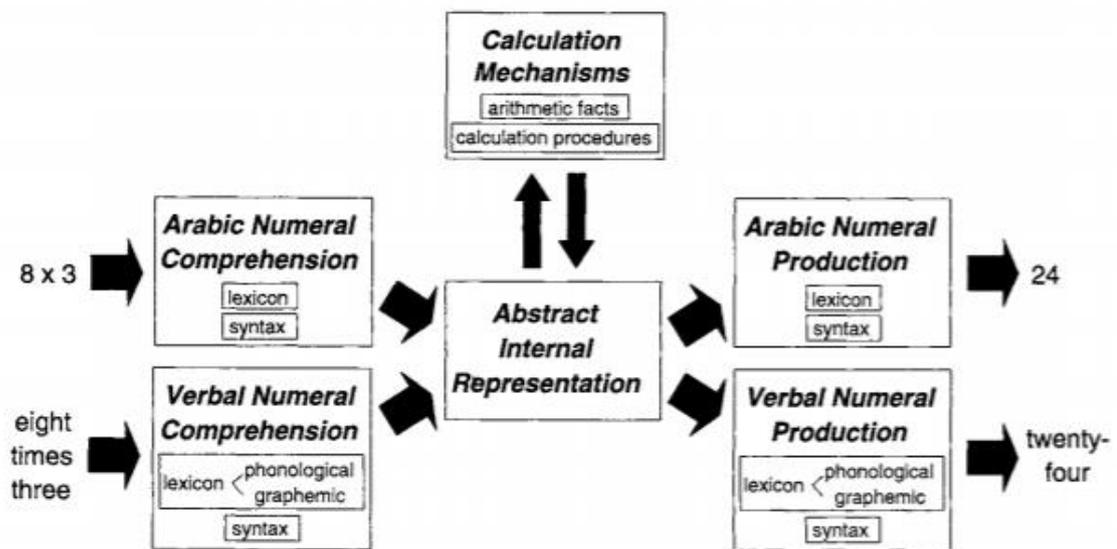


Figure 3 - Schématisation de l'architecture fonctionnelle du modèle de McCloskey.  
 Reproduit à partir de "Handbook of neurolinguistics", par Stemmer, B., & Whitaker, H.  
 A., 1998, p.334, Academic Press.

## **2. Les apports théoriques neurocognitifs**

### **2.1. Des compétences numériques précoces**

Les premières alternatives à la théorie du développement cognitif de Piaget sont apparues dans les années 1980, et ont inévitablement contribué à la remise en question de sa théorie. Depuis, de nombreux cognitivistes stipulent l'existence de compétences numériques pré-verbales précoces chez les bébés (Feron et Hodent, 2002).

Les bébés seraient dotés dès leur plus jeune âge d'une « boîte à outils » numérique, leur permettant d'exploiter la numérosité (Izard et al., 2008). Les résultats de cette étude ont apporté des preuves par imagerie cérébrale de l'existence d'un réseau spécifique soutenant le codage des petits nombres et des grands nombres chez des nourrissons de 3 mois dans les régions pariéto-préfrontales droites. Izard et ses collaborateurs en 2009 ont également mis en évidence que des représentations numériques abstraites sont présentes dès le début de l'expérience post-natale. En effet, dans cette expérimentation, les nouveau-nés étaient capables d'apparier une image comportant un nombre défini de stimuli visuels avec une séquence de stimuli auditifs comprenant le même nombre de sons.

Néanmoins, la présence de compétences numériques précoces n'induit en rien que les bébés utilisent préférentiellement le nombre pour comprendre le monde qui les entoure ni même qu'ils aient une maîtrise totale du système numérique (Feron et Hodent, 2002). Ces compétences précoces seront d'abord étoffées par le langage puis approfondies par la suite avec les apprentissages scolaires (Houdé et Leroux, 2009).

### **2.2. La construction du nombre**

#### ***2.2.1. Modélisations du traitement du nombre et des quantités***

Différents modèles neuropsychologiques ont vu le jour dans les années 1980-1990 avec pour objectif d'identifier les mécanismes du traitement du nombre. Mc Closkey et ses collaborateurs en 1985 ont établi une modélisation avec un système indépendant de représentation sémantique abstraite du nombre, située au centre de plusieurs modalités d'entrée et de sortie. Cette modélisation suppose l'existence de trois modules de transcoding numérique, un système de calcul, un système de compréhension des nombres et un système de production des nombres (Mc Closkey et al., 1985). Ces trois modules seraient tous trois reliés au système de représentation sémantique du nombre (Figure 3). Cependant, le passage inévitable par le système de représentation sémantique du nombre a fait l'objet de débats théoriques et a orienté les auteurs vers d'autres pistes.

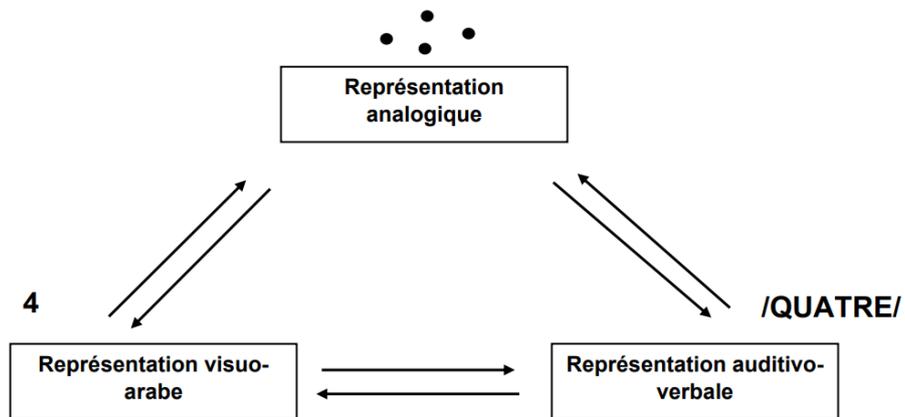


Figure 4 - Schématisation simplifiée adaptée du modèle du triple code. Reproduit à partir de "Towards an Anatomical and Functional Model of Number Processing", par Dehaene, S., & Cohen, L., 1995, *Mathematical Cognition*, 1, p. 85.

Les travaux de recherche de Dehaene initiés en 1992 et révisés en 1995 en collaboration avec Cohen les ont conduits vers une nouvelle modélisation du traitement du nombre et des quantités, appelée le « triple code » (Dehaene et Cohen, 1995). Ce modèle présuppose l'existence de liens anatomo-fonctionnels entre différentes représentations cognitives indépendantes du nombre (Figure 4), présentes avant l'acquisition du langage. Ces représentations sont au nombre de trois :

- **La représentation visuo-arabe**, qui est sollicitée dans les calculs à plusieurs chiffres et dans le jugement de parité, impliquant plusieurs zones dans les régions occipito-temporelles droite et gauche, avec une prédominance de l'hémisphère gauche.
- **La représentation auditivo-verbale**, qui intervient dans l'accès aux faits arithmétiques et dans le comptage, impliquant les aires cérébrales de l'hémisphère gauche sollicitées dans le langage, ainsi que le gyrus frontal inférieur, les gyri temporaux supérieur et moyen, les ganglions basaux ainsi que les noyaux thalamiques.
- **La représentation analogique**, qui permet l'estimation et le calcul approximatif, impliquant des zones corticales situées aux environs de la jonction pariéto-occipito-temporelle des deux hémisphères, avec une prédominance de l'hémisphère droit.

Ce modèle repose sur le postulat que chacune de ces représentations est impliquée dans un traitement spécifique du nombre (Dehaene et Cohen, 1995). Les recherches contemporaines contribuent encore à affiner le modèle du « triple code », mais son architecture socle demeure encore fortement d'actualité dans les travaux portant sur les processus cognitifs impliqués dans la numération (Siemann et Petermann, 2018).

### ***2.2.2. Les processus de quantification***

Trois grands processus de quantification permettant à l'adulte et à l'enfant de déterminer le nombre d'éléments qui constituent un ensemble ont été définis par Klahr et Wallace en 1973 :

- **Le subitizing** : c'est le terme qui désigne le processus perceptif permettant une quantification d'items précise et très rapide, lorsque la collection ne dépasse pas 3 à 4 éléments en moyenne (Mandler et Shebo, 1982). Ce processus apparaîtrait très tôt dans le développement cognitif de l'enfant, aux alentours de 2-3 ans (Klahr et Wallace, 1973) et évoluerait progressivement jusqu'à 8-10 ans pour atteindre des compétences en subitizing similaires à celles de l'adulte (Trick et al., 1996).



- **Le dénombrement** : il permet de quantifier des collections d'items, quelles qu'en soient les tailles. Le dénombrement est gouverné par cinq principes : le principe de mise en correspondance terme à terme, le principe d'ordre stable, le principe de cardinalité, le principe d'abstraction, ainsi que le principe de non-pertinence de l'ordre (Gelman et Gallistel, 1978). La réalisation d'un dénombrement exact nécessite la coordination de deux compétences : la connaissance de la suite conventionnelle des noms de nombres et le pointage de chacun des items (Beckwith et Restle, 1966). D'après Klahr et Wallace, le dénombrement de collections allant jusqu'à 6 items est possible à partir de 4-6 ans.
- **L'estimation globale** : c'est la quantification approximative de collections importantes. Ce processus est employé préférentiellement lorsque la collection à quantifier dépasse quatre éléments et que l'individu ne dispose pas de suffisamment de temps pour utiliser le processus de dénombrement (Klahr et Wallace, 1973). L'enfant est capable dès l'âge de 4 ans de réaliser des estimations globales de collections, mais s'appuie encore beaucoup sur les paramètres spatiaux pour réaliser celles-ci (Brainerd, 1977).

Comme nous avons pu le voir précédemment, le jeune enfant acquiert donc différents processus de quantification avant qu'il n'entre à l'école élémentaire. La quantification est une aptitude primordiale et nécessaire pour le développement des futures acquisitions arithmétiques (Barrouillet et Camos, 2003). D'après les différents modèles théoriques précédemment présentés, le jeune enfant est donc doté en conditions optimales de compétences logiques et numériques dès son plus jeune âge. Il arrive pourtant que l'acquisition de ces compétences se fasse plus difficilement.

### 2.3. Difficultés dans les acquisitions mathématiques

Différents facteurs sont susceptibles d'interférer avec le développement logique et numérique, et nécessitent d'être pris en compte. Les résultats de l'étude internationale TIMSS 2019<sup>1</sup> publiée en décembre 2020 révèlent le niveau de performances en mathématiques des élèves de CM1 français. En France, 15 % des élèves de CM1 ne maîtrisent pas les compétences élémentaires en mathématiques. Il en ressort que les élèves français obtiennent des résultats globalement bien inférieurs à ceux de la moyenne internationale des pays de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (Rosenwald et al., 2020).

---

<sup>1</sup> Trends in International Mathematics and Science Study, étude menée par l'IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement)



Ces difficultés d'acquisition en mathématiques peuvent être mises en lien avec des facteurs soit intrinsèques à l'enfant, d'origine développementale, soit extrinsèques, relatifs au milieu dans lequel il se développe. Par exemple, un faible niveau socio-éducatif ou encore des insuffisances pédagogiques sont des facteurs qui peuvent potentiellement mettre à mal les apprentissages mathématiques (Mazeau et Pouhet, 2014). L'intervention orthophonique prend son sens lorsque l'enfant se trouve en difficulté dans les apprentissages mathématiques, quelles qu'en soient les origines. Nous allons développer à présent l'intérêt du dépistage précoce dans le cadre de difficultés logiques et/ou numériques, et le rôle majeur qu'ont les médecins dans cette démarche.

### **3. Prévention et dépistage précoce**

#### **3.1. Prévention et orthophonie**

La prévention est une branche du système de santé qui tend à réduire l'apparition, le développement ou encore l'aggravation de maladies ou d'incapacités. Elle est définie par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme « l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps ». L'OMS présente trois types de prévention : **la prévention primaire**, qui tend à éduquer et informer la population pour éviter l'apparition de nouveaux cas, **la prévention secondaire**, qui favorise le dépistage et le repérage précoce des difficultés afin de réduire la durée d'évolution de la pathologie, et **la prévention tertiaire**, qui cherche à diminuer l'impact d'une pathologie sur le quotidien du patient, par le biais de prises en charge thérapeutiques, quelles qu'elles soient. Notre étude qui concerne le dépistage précoce des difficultés de raisonnement logique et dans les acquisitions numériques s'inscrit donc dans une démarche de prévention secondaire, qui a pour objectif de détecter, par le biais d'un dépistage précoce, la survenue d'une pathologie et d'éviter son aggravation par un traitement précoce adapté (OMS, 1999).

D'après le rapport de loi réalisé par le Ministère des Solidarités et de la Santé en 2016, « la pratique de l'orthophonie comporte la promotion de la santé, la prévention, le bilan orthophonique et le traitement des troubles de la communication, du langage dans toutes ses dimensions, de la cognition mathématique, de la parole, de la voix et des fonctions oro-myo-faciales. ». Les actions de sensibilisation au dépistage précoce auprès des professionnels de santé de première ligne sont essentielles au dépistage des difficultés d'ordre logique ou numérique du jeune enfant, et par conséquent à la prise en soin orthophonique précoce de ces troubles. Pour autant, les orthophonistes déplorent souvent un âge de prise en soin trop tardif chez les enfants présentant ce type de difficultés (Morais, 2020).



## **3.2. Le dépistage précoce**

### ***3.2.1. Formations initiale et continue des médecins***

Au cours de leur formation initiale, tel qu'il est indiqué dans le Bulletin Officiel n°20 de mai 2013, les étudiants en médecine doivent acquérir des « compétences génériques » au cours du cycle 2 de leur formation. Le médecin doit s'inscrire comme acteur de santé publique, en promouvant la prévention et le dépistage de troubles et de maladies. Il est mentionné qu'il doit connaître « les aspects généraux du développement prénatal et postnatal normal, ainsi que certaines anomalies du développement de l'enfant » (Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, 2013).

Les médecins ont pour devoir professionnel de se former tout au long de leur carrière. La loi Hôpital, Patients, Santé et Territoires (HPST) du 21 juillet 2009 a développé à cet effet un dispositif intitulé « Développement Professionnel Continu » (DPC) afin de permettre à tous les professionnels de santé, dont les médecins, de se former régulièrement (J.O. 21 juillet 2009).

### ***3.2.2. Rôle des médecins dans le dépistage précoce***

Les difficultés de raisonnement logique et les difficultés numériques font partie intégrante des troubles des apprentissages. La Haute Autorité de Santé (HAS) a publié en 2017 un guide destiné aux professionnels de santé afin d'améliorer le parcours de santé des enfants touchés par des troubles spécifiques du langage et des apprentissages. La HAS définit dans ce guide 3 niveaux de parcours de soins. Le guide met en avant le rôle essentiel des généralistes, pédiatres, médecins de PMI, et médecins scolaires au premier niveau dans le dépistage précoce de ces difficultés. En effet, ce sont les professionnels de santé de première ligne capables d'orienter l'enfant vers le professionnel susceptible de répondre à sa problématique.

## **3.3. Dépistage précoce des difficultés en langage oral**

En dépit du faible dépistage précoce des difficultés dans le domaine de la cognition mathématique constaté, le dépistage précoce des difficultés en langage oral semble être actuellement beaucoup plus ancré dans les pratiques médicales. En effet, le repérage et la prise en soin précoces des troubles du langage chez l'enfant constituent une priorité de santé publique, qui fait l'objet, depuis 2001, d'un plan interministériel. Le rapport rappelle que cette priorité est citée dans la loi du 9 août 2004, référant à la politique de santé publique (Vallée et Dellatolas, 2005). De fait, le plan interministériel mis en œuvre depuis 2001 agit activement pour améliorer le dépistage et la prise en soin pluridisciplinaire de ces troubles.



La HAS a publié en 2005 un guide de recommandations de bonne pratique, portant sur le dépistage précoce chez l'enfant de 28 jours à 6 ans, destiné aux médecins généralistes, pédiatres, médecins de PMI et médecins scolaires. Ce guide rappelle l'intérêt du dépistage des troubles du langage oral et du caractère systématique qu'il doit prendre, même en l'absence de plainte. En revanche, il ne témoigne en aucun cas de l'intérêt du dépistage des troubles de la cognition mathématique. Pourtant, l'étude de Donlan et ses collaborateurs en 2007 révèle des compétences mathématiques significativement moindres chez les enfants présentant des troubles spécifiques du langage, principalement dans l'acquisition de la séquence de nombres parlée, mais aussi dans le développement des capacités de calcul, et à un niveau moins important l'acquisition du principe d'ordinalité. En revanche, le développement de la logique et l'acquisition des faits arithmétiques simples ne semblent pas être en interaction avec les compétences langagières, et ne sont par conséquent pas impactés en cas de troubles spécifiques du langage. Les compétences langagières ont donc une influence significative seulement sur le développement des compétences numériques de l'enfant (Donlan et al., 2007). Par conséquent, il apparaît tout aussi légitime d'évaluer le domaine des mathématiques de façon précoce.

#### **3.4. Vers un dépistage plus large**

Le dépistage précoce des difficultés en cognition mathématique semble présenter autant d'intérêt que le dépistage précoce des difficultés en langage oral chez l'enfant. Comme en témoigne l'étude réalisée par Lembke et Foegen en 2009, des indicateurs de compétences mathématiques chez des enfants de maternelle et de cours préparatoire ont été mis en relief ; on retrouve parmi eux l'identification de nombres, la discrimination de quantités, et la complétion d'une suite de nombres. Ces trois mesures pourraient être des indicateurs potentiellement utilisables à des fins de dépistage. Les résultats de l'étude de Jordan et de ses collaborateurs de 2010 viennent compléter les résultats de cette première étude, en mettant en avant l'importance du sens des nombres, qui est un autre indicateur prédictif de compétences mathématiques.

L'intervention précoce auprès d'enfants présentant des difficultés mathématiques est primordiale. Il paraît essentiel d'améliorer la fluidité et l'efficacité des processus arithmétiques de base et d'améliorer les stratégies de dénombrement dans les interventions précoces, ceci afin de diminuer les répercussions dans les apprentissages mathématiques futurs des enfants en difficulté. Une détection des difficultés logiques et numériques et une prise en soin précoce pourra permettre d'anticiper les retentissements au quotidien générés par celles-ci (Gersten et al., 2005).



## **POSITION DU PROBLEME ET HYPOTHESES**

Les prises en soins orthophoniques des difficultés de la cognition mathématique sont souvent jugées trop tardives, supposant de fait un dépistage précoce de ces difficultés par les médecins faible, voire absent. Cependant, le dépistage précoce des difficultés de langage oral, semble quant à lui, plus inscrit dans les pratiques. Les médecins sont les professionnels de santé en première ligne du dépistage précoce chez le jeune enfant.

Nous nous trouvons face à la problématique suivante : « Les médecins sont-ils suffisamment sensibilisés à l'intérêt du dépistage précoce des difficultés dans le développement de la cognition mathématique chez les enfants de 2 à 6 ans ? ». Questionner leurs dépistages et connaissances dans les domaines du développement du raisonnement logique et des compétences numériques chez le jeune enfant nous paraît indispensable afin d'envisager par la suite une sensibilisation adaptée à leurs besoins et à leurs attentes.

L'objectif de notre étude est d'établir une comparaison du dépistage précoce de difficultés dans les développements logique et numérique avec le dépistage précoce de difficultés dans le domaine langagier. Ceci a pour finalité de déterminer s'il existe chez ces médecins un réel besoin d'information dans le développement de la cognition mathématique chez le jeune enfant. Nous avons formulé trois hypothèses en réponse à ce questionnement.

### **1. Hypothèse principale**

Nous faisons comme hypothèse n°1 que les médecins interrogés sont moins sensibilisés au développement de la cognition mathématique et à l'intérêt du dépistage précoce de ses difficultés, qu'au développement du langage oral et au dépistage précoce de ses difficultés chez l'enfant de 2 à 6 ans.

### **2. Hypothèses secondaires**

Nos hypothèses secondaires sont les suivantes :

- Hypothèse n°2 : Les médecins interrogés sont moins sensibilisés au rôle de l'orthophoniste et à son intervention précoce dans la prise en soin des troubles de la cognition mathématique, qu'à son rôle et à son intervention précoce dans la prise en soin des troubles du langage oral chez l'enfant de 2 à 6 ans.
- Hypothèse n°3 : Les médecins interrogés sont plus en attente d'informations concernant le développement de la cognition mathématique chez l'enfant de 2 à 6 ans et la prise en soin de ses troubles, que pour le développement du langage oral et la prise en soin de ses troubles.



# METHODOLOGIE EXPERIMENTALE

## 1. Population d'étude

Notre étude s'intéresse aux pratiques de dépistage précoce des difficultés dans le domaine de la cognition mathématique, réalisées par des médecins chez des enfants de 2 à 6 ans.

L'article L. 4341-1 modifié par la loi n°2016-41 du Code la Santé Publique en 2016 énonce que les orthophonistes ne peuvent mettre à profit leurs compétences que sur prescription médicale. De fait, les médecins sont les professionnels intervenant en première intention dans la prescription d'orthophonie.

Notre outil d'enquête était donc destiné à tous les médecins exerçant sur le territoire français, en première ligne du dépistage précoce chez les jeunes enfants.

### 1.1. Critères d'inclusion

Afin de cibler une population d'étude pertinente en regard de nos hypothèses, nous avons sélectionné les critères suivants pour pouvoir répondre à notre enquête :

- *Être médecin sur le territoire français et avoir été formé sur le territoire français* : Notre étude porte sur les médecins français et ayant suivi une formation française, en lien avec nos références bibliographiques.
- *Avoir l'une des spécialisations suivant(e)s : généralistes, pédiatres, médecins de l'Education Nationale* : Dans le cadre de troubles ou retard chez l'enfant, ce sont essentiellement les pédiatres et généralistes qui orientent vers un orthophoniste. Le médecin généraliste est le premier prescripteur de l'orthophonie avec 83,3% des prescriptions, et le pédiatre est le second prescripteur, représentant 7,8% des prescriptions d'actes orthophoniques en France (ONDPS, 2011). Nous avons choisi de cibler les spécialités « médecine générale » et « pédiatrie », tout en incluant les médecins scolaires travaillant pour l'Education Nationale, également en contact avec les jeunes enfants.



- *Avoir l'un des modes d'exercice professionnel suivants : exercice libéral, exercice en secteur hospitalier, exercice en Centre de Protection Maternelle et Infantile (PMI), exercice en milieu scolaire* : Nous avons sélectionné divers milieux d'exercice possibles pour les médecins auxquels nous nous intéressons, afin d'analyser s'il existe des différences de besoins selon les secteurs d'exercice.
- *Avoir obtenu son doctorat de médecine entre 1970 et 2020* : Nous avons ciblé les médecins ayant été diplômés dans les cinquante dernières années, afin de décrire au mieux la population, et d'avoir une étendue large de sujets.

## **1.2. Critères d'exclusion**

Nous avons choisi d'exclure de notre population cible les médecins répondant aux critères suivants :

- *Médecins n'exerçant pas sur le territoire français et/ou ayant effectué leur formation initiale à l'étranger* : Dans la réalisation de notre revue de littérature, nous ne nous sommes intéressés qu'à la formation des médecins sur le territoire français, nous n'avons pas pris connaissance de ce qu'il en est à l'étranger de nos jours. Nous avons pour cela exclu les médecins n'ayant pas été formés en France. De plus, notre objectif est d'améliorer le dépistage précoce de difficultés en cognition mathématique en France, c'est pourquoi les médecins n'exerçant pas sur le territoire français n'ont pas été retenus.
- *Tout médecin ayant une autre spécialisation que « médecine générale », « pédiatrie » ou « médecin de l'éducation nationale » et / ou n'exerçant pas dans les secteurs d'exercice précités* : Bien que l'ensemble des médecins, toute spécialisation confondue, soient habilités à prescrire de l'orthophonie, nous avons choisi dans le cadre de cette étude de ne garder que les médecins consultés en première intention pour des enfants de 2 à 6 ans, soit essentiellement les médecins généralistes, les pédiatres, et les médecins scolaires. Les autres spécialités représentent une part statistique trop peu représentative des dépistages effectués dans le secteur de la petite enfance.



- *Médecins ayant obtenu leur doctorat de médecine avant 1970* : La profession d'orthophoniste est une discipline paramédicale relativement jeune ; c'est seulement en 1964, que la profession d'orthophoniste se voit attribuer un statut légal, et que le premier diplôme national est instauré (Kremer et Lederlé, 2012). D'autre part, les troubles de la cognition mathématique chez le jeune enfant auxquels nous nous intéressons dans notre étude sont encore de nos jours peu connus. Ils étaient donc peu, voire nullement abordés lors des formations initiales des médecins diplômés avant 1970.

## **2. Matériel**

Pour réaliser notre étude, nous avons opté pour le questionnaire en ligne. Cet outil d'enquête permet le plus grand recueil de données, tout en gardant une objectivité satisfaisante. Afin d'obtenir un maximum de données et par conséquent pour effectuer des statistiques significatives, il s'agissait selon nous de la méthode la plus appropriée pour recueillir les pratiques courantes de dépistage d'un grand nombre de médecins.

### **2.1. Construction du questionnaire**

Le questionnaire à destination des médecins a été construit courant novembre 2020. L'élaboration du questionnaire s'est faite en collaboration avec un médecin généraliste du Calvados, avec qui nous avons pu échanger afin d'affiner la pertinence des questions formulées. Nous avons choisi de diviser le domaine de la cognition mathématique en deux sous-domaines, le domaine du raisonnement logique et le domaine des compétences numériques chez l'enfant. En effet, ces deux sous-domaines de compétences ont été reconnus comme mesurables de façon indépendante (Vasseur, 2016). Il convient donc d'évaluer les dépistages de ces deux domaines, de façon dissociée.

Suite aux échanges avec le médecin, nous avons choisi de remanier la structure du questionnaire, en dissociant pour chaque domaine de développement le dépistage effectué, la sensibilisation et les connaissances, et les besoins d'informations des médecins.

Ce nouveau format nous est apparu plus cohérent dans l'ordre d'apparition des questions. Une bonne cohérence dans l'organisation et l'enchaînement des questions permet aux participants de l'étude de s'investir davantage, car ils donnent plus de sens au questionnaire. De plus, cette nouvelle structure nous a permis de mieux comparer les réponses aux questions pour les trois domaines étudiés.

Tableau 1 - Structure des modules de questions

	<i>Module n°1</i>	Informations générales
Dépistage précoce	<i>Module n°2</i>	Le développement du langage oral
	<i>Module n°3</i>	Le développement du raisonnement logique
	<i>Module n°4</i>	Le développement des compétences numériques
Sensibilisation et connaissances	<i>Module n°5</i>	Le développement langagier du jeune enfant
	<i>Module n°6</i>	Le développement du raisonnement logique du jeune enfant
	<i>Module n°7</i>	Le développement des compétences numériques du jeune enfant
Besoin d'information	<i>Module n°8</i>	Votre avis concernant l'élaboration d'un outil d'information

## **2.2. Détail des modules de questions**

Le questionnaire est construit de façon à interroger les médecins sur les trois domaines de développement qui nous intéressent : le langage oral, le raisonnement logique et les compétences numériques. Nous l'avons organisé en huit modules de questions (Tableau 1), de façon à pouvoir comparer les taux de réponses en conservant des questions assez similaires dans les modules équivalents, afin d'en faire une comparaison objective.

Le module n°1 comporte des questions portant sur la spécialité médicale des médecins, leur lieu de formation et d'exercice professionnel, leur année d'obtention du diplôme, ainsi que leur mode d'exercice (libéral, hospitalier, PMI, scolaire).

Le premier groupement de modules porte sur les pratiques de dépistage précoce. Les modules n°2, n°3 et n°4 s'intéressent respectivement aux domaines du langage oral, du raisonnement logique, puis des compétences numériques. Pour chacun de ces domaines, nous avons interrogé les médecins sur l'évaluation et le dépistage de difficultés chez l'enfant de 2 à 6 ans, l'usage d'outil(s) de dépistage, ainsi que l'orientation vers un orthophoniste. Enfin, ces modules visent aussi à déterminer les raisons pour lesquelles les médecins n'évaluent pas de compétences, si c'est le cas.

Notre deuxième groupement concerne la sensibilisation et les connaissances des médecins. Les modules n°5, n°6 et n°7 portent respectivement sur les domaines du langage oral, du raisonnement logique, et des compétences numériques. Ces modules interrogent les médecins sur leur sensibilisation au développement du domaine de compétences, chez l'enfant de 2 à 6 ans, dans le cadre de leurs formations initiale et continue et dans leur exercice professionnel. Nous avons également questionné leurs connaissances sur le rôle de l'orthophoniste dans la prise en soin de troubles. Dans un dernier temps, ces modules évaluent le niveau de connaissances des médecins dans les trois développements étudiés chez le jeune enfant.

Pour finir, le module n°8 étudie le besoin d'informations des médecins par rapport au développement du langage oral, du raisonnement logique et des compétences numériques chez l'enfant de 2 à 6 ans, ainsi que le besoin d'informations sur la prise en soin orthophonique de leurs troubles. Au terme du questionnaire, plusieurs formats d'outils étaient proposés en réponse à ce besoin.



### **2.3. Types de questions**

Afin d'obtenir des réponses objectives et plus facilement analysables, nous avons formulé la majorité des questions sous forme de questions fermées (oui / non, choix unique, choix multiples) tout en proposant très peu de réponses ouvertes, car cela peut faire perdre l'adhésion du participant au questionnaire, et rend l'exploitation des données plus fastidieuse. Pour les deux regroupements de modules, nous avons conservé les mêmes formulations de questions, de manière à établir une comparaison objective des réponses données en fonction des trois domaines de développement.

Enfin, nous souhaitons que notre outil d'enquête soit adapté à chaque réponse des participants. Grâce à l'outil LimeSurvey avec lequel nous avons pu construire le questionnaire, nous avons utilisé des branchements conditionnels selon les réponses sélectionnées par les médecins. Ainsi, certaines questions étaient proposées et d'autres non, selon les réponses précédemment apportées par les sondés.

### **2.4. Recueil des données**

Nous avons choisi de réaliser un questionnaire en ligne avec l'outil LimeSurvey mis à disposition des étudiants par la faculté de Caen, afin d'avoir une diffusion large et ainsi obtenir un maximum de données. Le questionnaire a été diffusé du 25 janvier au 31 mars 2021. Nous avons diffusé le lien du questionnaire par mails à tous les syndicats régionaux français de médecins, à des centres de PMI, à des centres hospitaliers, ainsi qu'à un réseau de médecins généralistes du Calvados, afin qu'ils puissent relayer le questionnaire aux médecins concernés par l'étude. Toutes les données obtenues étaient anonymes.

## **3. Méthodologie d'analyse des données**

Dans cette partie, nous présentons nos différentes hypothèses opérationnelles en regard des hypothèses générales, ainsi que les tests statistiques choisis pour les vérifier.

Nous rappelons que notre hypothèse principale est que les médecins interrogés sont moins sensibilisés au développement de la cognition mathématique et à l'intérêt du dépistage précoce de ses difficultés, qu'au développement du langage oral et au dépistage précoce de ses difficultés chez l'enfant de 2 à 6 ans. Pour la vérifier, nous avons formulé trois hypothèses opérationnelles, qui sont les suivantes :

Hypothèse opérationnelle n°1.1 : Les médecins interrogés évaluent significativement moins de compétences en raisonnement logique et de compétences numériques que de compétences langagières orales chez les enfants de 2 à 6 ans.



Hypothèse opérationnelle n°1.2 : Les médecins expriment significativement plus de réponses « absente » ou « faible », pour leurs ressentis de sensibilisation au développement du raisonnement logique et des compétences numériques, que pour leurs ressentis de sensibilisation au développement du langage oral chez l'enfant de 2 à 6 ans, dans leur formation initiale, dans leur formation continue et dans leur exercice professionnel.

Hypothèse opérationnelle n°1.3 : Les médecins qui n'évaluent pas de compétences dans un domaine chez l'enfant de 2 à 6 ans obtiennent des scores de connaissances correspondants significativement inférieurs à ceux qui évaluent ce domaine de compétences.

Notre hypothèse n°2 est que les médecins interrogés sont moins sensibilisés au rôle de l'orthophoniste et à son intervention précoce dans la prise en soin des troubles de la cognition mathématique, qu'à son rôle et à son intervention précoce dans la prise en soin des troubles du langage oral, chez l'enfant de 2 à 6 ans. En lien avec cette hypothèse, nous avons émis deux hypothèses opérationnelles, qui sont les suivantes :

Hypothèse opérationnelle n°2.1 : Les médecins expriment significativement plus de réponses « absente ou faible », pour leurs ressentis de sensibilisation au professionnel de santé habilité à prendre en charge les troubles du raisonnement logique et des compétences numériques, que pour la sensibilisation au professionnel de santé habilité à prendre en charge les troubles du langage oral chez l'enfant de 2 à 6 ans, dans leur formation initiale, dans leur formation continue et dans leur exercice professionnel.

Hypothèse opérationnelle n°2.2 : L'âge de première prise en soin orthophonique des troubles du raisonnement logique et des troubles numériques est évalué significativement moins précocement que l'âge de première prise en soin des troubles du langage oral par les médecins.



Enfin, notre hypothèse n°3 est que les médecins interrogés sont plus en attente d'informations concernant le développement de la cognition mathématique chez l'enfant de 2 à 6 ans et la prise en soin de ses troubles, que pour le développement du langage oral et la prise en soin de ses troubles. En rapport avec cette dernière hypothèse, nous avons formulé trois hypothèses opérationnelles :

Hypothèse opérationnelle n°3.1 : Les médecins interrogés souhaitent significativement plus bénéficier d'informations concernant le développement du raisonnement logique et des compétences numériques que pour le développement du langage oral chez l'enfant de 2 à 6 ans.

Hypothèse opérationnelle n°3.2 : Les médecins interrogés souhaitent significativement plus bénéficier d'informations concernant la prise en soin orthophonique des troubles du raisonnement logique et des compétences numériques que pour la prise en soin orthophonique des troubles du langage oral chez l'enfant de 2 à 6 ans.

Hypothèse opérationnelle n°3.3 : Les médecins exerçant en PMI sont plus demandeurs d'informations concernant le développement et la prise en soin de troubles du raisonnement logique et des compétences numériques, que les médecins exerçant en libéral, en secteur hospitalier, et en milieu scolaire.

Pour vérifier nos hypothèses opérationnelles, nous avons utilisé le test du Chi<sup>2</sup>, ou le test de Fisher lorsque les conditions de validité du Chi<sup>2</sup> n'étaient pas remplies, car nous comparons des pourcentages de réponses. En revanche, pour l'hypothèse opérationnelle n°1.3, nous avons réalisé un test de Mann-Whitney, car nous comparons des variables quantitatives (scores de connaissances) avec une variable qualitative binaire.

L'ensemble de nos résultats a été recueilli sur la plateforme LimeSurvey. Nous avons par la suite exporté nos données vers le logiciel Microsoft Excel, avec lequel nous avons pu organiser notre base de données selon les modules de questions précédemment présentés, et réaliser nos tableaux et nos représentations graphiques. Nos tests statistiques inférentiels précédemment cités ont été effectués avec l'outil de statistiques en ligne BiostaTGV.

Tableau 2 – Répartition des médecins selon leur spécialité médicale

	<i>n</i>	%
Médecins généralistes	58	43%
Médecins pédiatres	76	56,3%
Médecins de l'Education Nationale	1	0,7%
<b>Total général</b>	<b>135</b>	<b>100%</b>

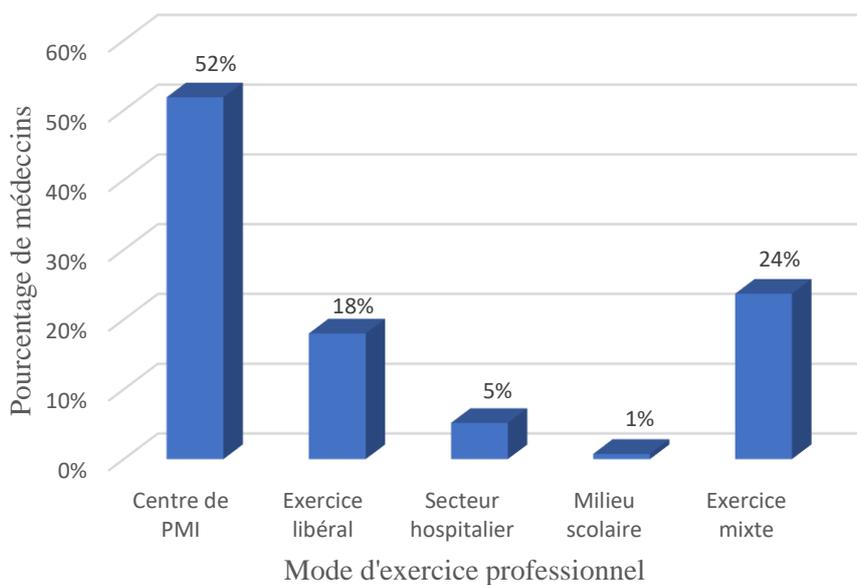


Figure 5 – Représentation graphique de la répartition des médecins selon leur mode d'exercice

## **RESULTATS**

Les réponses obtenues à notre questionnaire ont fait l'objet d'analyses qualitatives et quantitatives afin de qualifier l'échantillon de notre population, d'analyser les pratiques en termes de dépistage précoce des troubles du raisonnement logique, des compétences numériques et du langage oral chez l'enfant de 2 à 6 ans. Nous avons également évalué le niveau de connaissances des médecins dans ces trois domaines ainsi que leurs ressentis par rapport à leurs formations. Enfin, nous avons analysé leurs différents besoins d'informations, selon les domaines et selon les modes d'exercice des participants, ceci afin de cibler une population à informer dans le futur.

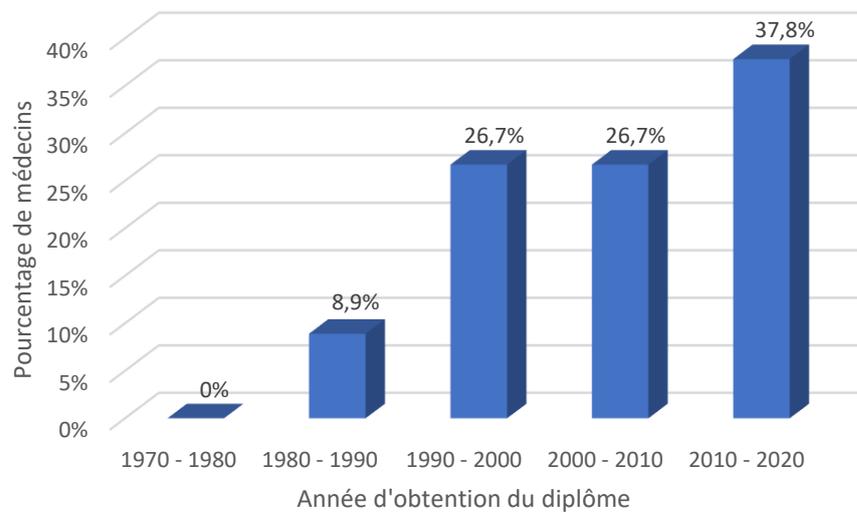
### **1. Présentation de la population**

Au total, nous avons obtenu 252 participations, dont 135 étaient exploitables, les 117 autres participations comportant des réponses incomplètes au questionnaire en ligne. Par conséquent, seuls les 135 questionnaires complets ont été analysés dans notre étude.

#### **1.1. Spécialités médicales et modes d'exercice**

Parmi les médecins ayant répondu à notre questionnaire, 56,3% étaient des pédiatres, et 43% étaient des généralistes. Ce sont les deux spécialités les plus représentées dans notre population (cf. Tableau 2).

Nous avons également analysé la répartition des médecins ayant répondu selon leur mode d'exercice professionnel ; comme nous pouvons le voir en Figure 5, le mode d'exercice le plus représenté est l'exercice en centre de Protection Maternelle et Infantile (PMI), représentant 52% de l'effectif total. En second, nous trouvons le mode d'exercice « mixte », qui représente 24% de l'échantillon.



*Figure 6 – Représentation graphique de la répartition des médecins selon leur année d'obtention du diplôme*

## 1.2. Ancienneté d'obtention du diplôme

Sur la Figure 6 présentée ci-joint, est représentée la répartition des médecins selon l'année d'obtention de leur diplôme. Les médecins interrogés qui ont été diplômés entre 2010 et 2020 représentent 37,8% de l'effectif total. Les médecins diplômés entre 2000 et 2010 et entre 1990 et 2000 représentent chacun 26,7% de notre effectif total. Enfin, 8,9% de notre échantillon ont été diplômés entre 1980 et 1990. Aucun médecin de notre population n'a été diplômé avant 1982. Notre population d'étude est donc relativement jeune.

## 1.3. Régions d'exercice

Notre population couvre une grande partie du territoire français. Nous avons obtenu des taux de réponses plus conséquents pour certaines régions, telles que la Normandie avec 17,8%, et l'Ile-de-France avec 19,3%.

La répartition totale de notre population est présentée dans le tableau suivant :

*Tableau 3 – Répartition des médecins selon leur régions d'exercice*

Régions d'exercice	<i>n</i>	%
Auvergne-Rhône-Alpes	21	15,6%
Bourgogne-Franche-Comté	4	3%
Bretagne	5	3,7%
Centre-Val de Loire	1	0,7%
Grand Est	10	7,4%
Guadeloupe	11	8,1%
Hauts-de-France	1	0,7%
Ile-de-France	26	19,3%
Normandie	24	17,8%
Nouvelle-Aquitaine	15	11,1%
Occitanie	9	6,7%
Pays de la Loire	3	2,2%
Provence-Alpes-Côte d'Azur	5	3,7%
<b>Total général</b>	<b>135</b>	<b>100%</b>

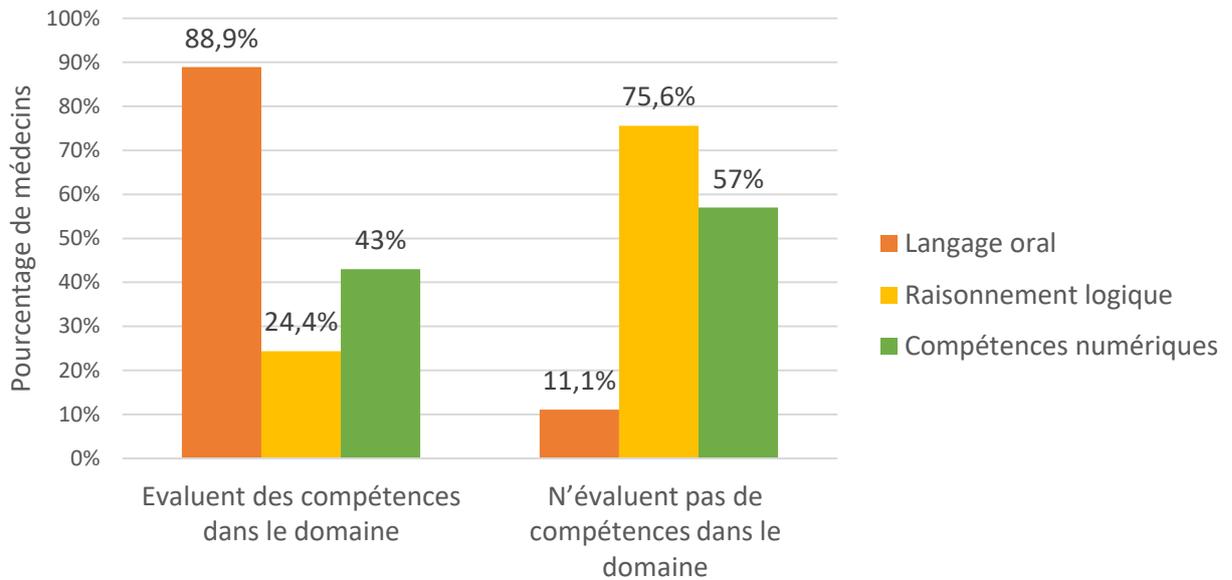


Figure 7 – Répartition des médecins interrogés selon l'évaluation de compétences, pour les trois domaines étudiés

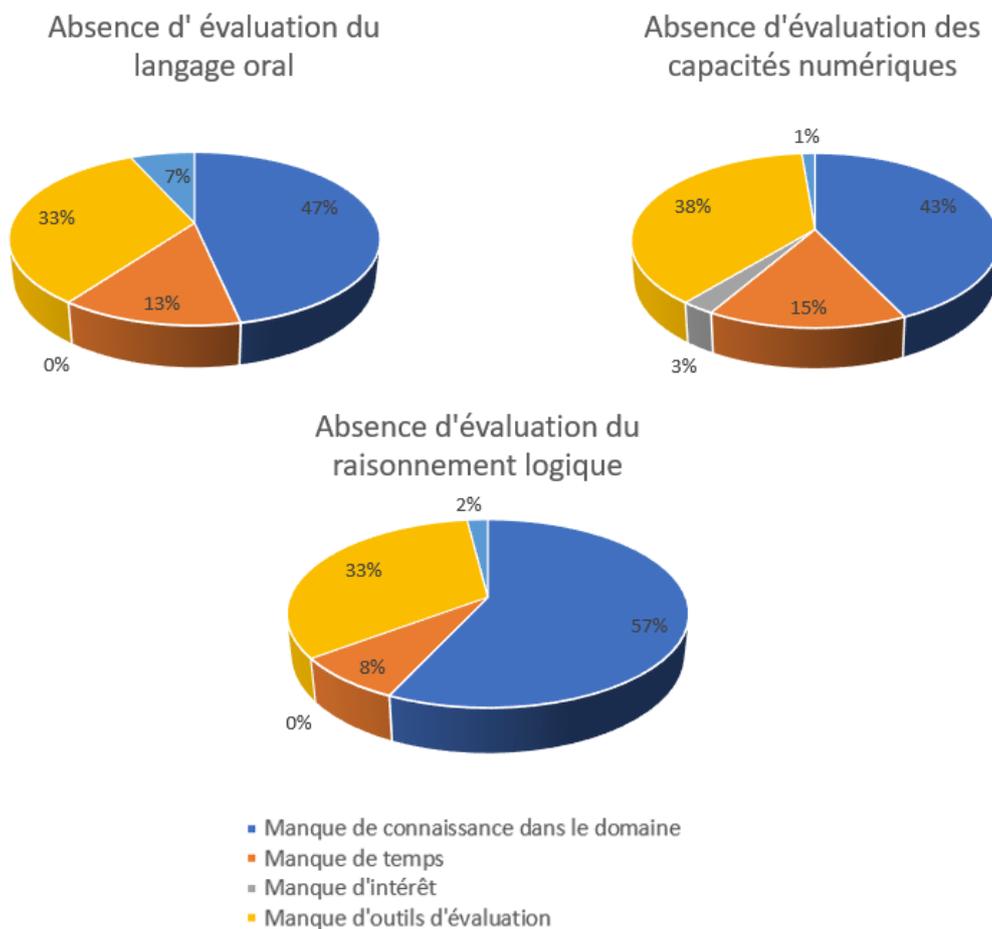


Figure 8 – Répartition des justifications données par les médecins n'évaluant pas de compétences, pour les trois domaines étudiés

## 2. Dépistage précoce et sensibilisation

### 2.1. Dépistage précoce de difficultés chez l'enfant de 2 à 6 ans

#### 2.1.1. Dépistage précoce effectué dans les trois domaines de compétences

Nous présentons dans la Figure 7 la proportion de dépistage réalisé dans le domaine du langage oral, du raisonnement logique et des compétences numériques.

#### 2.1.2. Comparaison des répartitions selon les dépistages effectués

Afin de vérifier que les proportions des dépistages effectués dans les deux domaines de la cognition mathématique sont significativement inférieures à la proportion de dépistage effectué en langage oral, nous avons réalisé un test de Chi<sup>2</sup>, portant sur l'ensemble de notre population de médecins interrogés (N = 135).

Notre variable indépendante au test du Chi<sup>2</sup> est le domaine de compétences évalués, et notre variable dépendante est la pratique de l'évaluation par les médecins. Le pourcentage d'évaluation du raisonnement logique est très significativement inférieur au pourcentage d'évaluation du langage oral ( $p=1,4005 \times 10^{-21}$ ). De même, le pourcentage d'évaluation des compétences numériques est très significativement inférieur au pourcentage d'évaluation du langage oral ( $p=4,1695 \times 10^{-12}$ ). En conclusion, la différence de proportions observée de dépistage effectué entre les deux domaines de cognition mathématique et le langage oral est donc très significative.

#### 2.1.3. Raisons pour lesquelles certains médecins n'évaluent pas

Pour déterminer les raisons d'une absence de dépistage pour les médecins qui ne le pratiquent pas, nous avons posé la question suivante pour chacun des trois domaines : « *Dans le cas où vous n'investigueriez pas de compétences chez l'enfant de 2 à 6 ans, comment l'expliqueriez-vous ?* ». Les répartitions des réponses obtenues sont équivalentes pour les trois domaines de compétences, avec deux réponses se démarquant, qui sont le « Manque de connaissances dans le domaine » et le « Manque d'outil d'évaluation » (Figure 8).

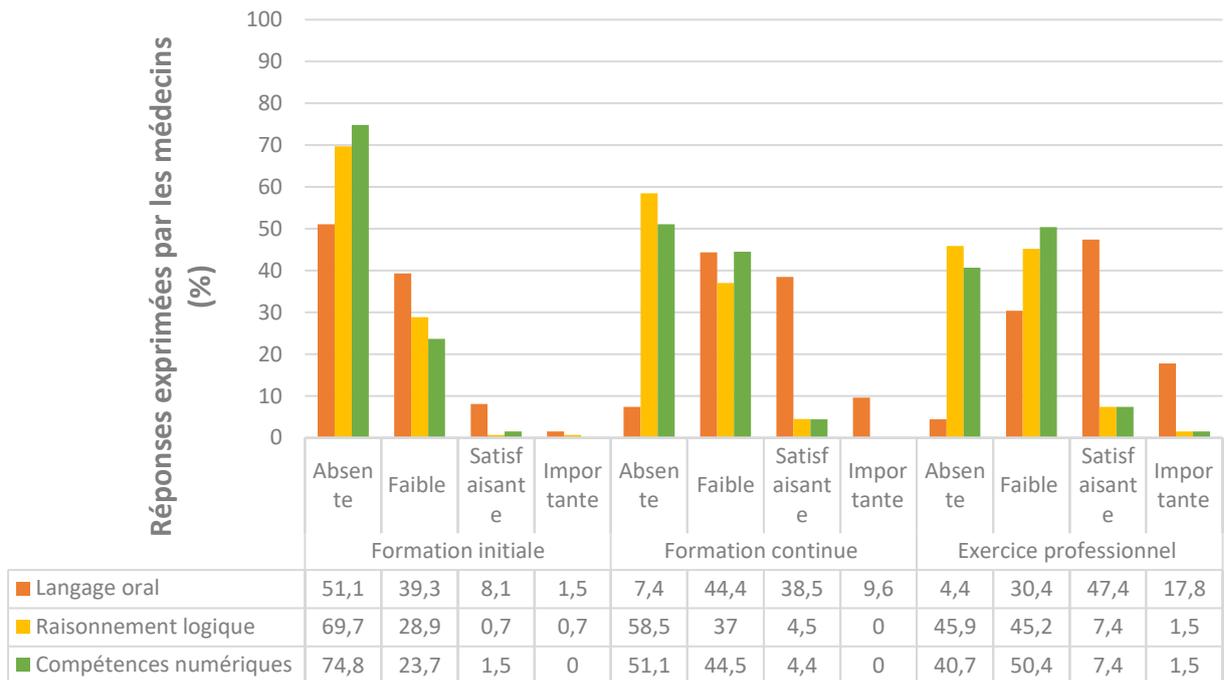


Figure 9 – Représentation graphique des ressentis exprimés par les médecins concernant leur sensibilisation au développement des compétences en langage oral, en raisonnement logique et dans le domaine numérique

Tableau 4 – Répartition des ressentis exprimés par les médecins par rapport à leur sensibilisation au développement des trois domaines étudiés

Données exprimées en %	Formation initiale		Formation continue		Exercice professionnel	
	Ressentis -	Ressentis +	Ressentis -	Ressentis +	Ressentis -	Ressentis +
<b>Langage oral</b>	90,4	9,6	51,9	48,1	34,8	65,2
<b>Raisonnement logique</b>	99,3	0,7	95,6	4,4	91,1	8,9
<b>Compétences numériques</b>	98,5	1,5	95,6	4,4	91,1	8,9

## 2.2. Sensibilisation au développement de l'enfant de 2 à 6 ans

### 2.2.1. Sensibilisation au développement des acquisitions dans les trois domaines de compétences

Afin de quantifier les ressentis des médecins interrogés quant à leur sensibilisation au développement par domaine de compétences de l'enfant de 2 à 6 ans, nous avons posé la question suivante pour chaque domaine : « *Comment jugeriez-vous votre sensibilisation au développement de l'enfant de 2 à 6 ans ?* ».

Quatre niveaux de réponses leur étaient proposés : « *absente* », « *faible* », « *satisfaisante* », et « *importante* ». Nous avons recueilli leurs ressentis dans trois différents contextes : leur formation initiale, leur formation continue et leur exercice professionnel (Figure 9).

### 2.2.2. Comparaison des ressentis exprimés

Nous avons voulu déterminer l'existence de dissociation dans les ressentis de sensibilisation exprimés par les médecins, selon les trois domaines de développement chez l'enfant.

Pour cela, nous avons appliqué un test de Chi<sup>2</sup> lorsque les conditions de validité du test étaient remplies. Dans le cas contraire, nous avons appliqué un test de Fisher. Nos tests portent sur l'ensemble de notre population de médecins (N = 135). Afin d'avoir une meilleure lisibilité de nos résultats, nous avons choisi de regrouper les effectifs « *absente* » / « *faible* » et « *satisfaisante* » / « *importante* » dans chaque contexte de sensibilisation, pour distinguer les populations se sentant bien informées des populations se sentant moins bien informées. La nouvelle répartition des ressentis regroupés comme expliqué ci-dessus est présentée dans le Tableau 4.

Dans un premier temps, nous avons mis en regard les pourcentages de réponses obtenus concernant les ressentis de sensibilisation au développement du raisonnement logique, avec ceux obtenus pour le développement du langage oral. Pour le contexte de formation initiale et continue, nous avons appliqué un test de Fisher, et pour le contexte d'exercice professionnel, nous avons réalisé un test de Chi<sup>2</sup>. Les médecins expriment très significativement plus de réponses « *absente* » ou « *faible* », aux ressentis de sensibilisation au développement du raisonnement logique, par rapport au développement du langage oral, en contexte de formation initiale (p=0.0096), en contexte de formation continue (p=1.9973<sup>E</sup>-13) et en contexte d'exercice professionnel (p=1.6752<sup>E</sup>-16).



Dans un deuxième temps, nous avons mis en regard les pourcentages de réponses obtenus concernant les ressentis de sensibilisation au développement des compétences numériques, avec ceux obtenus pour le développement du langage oral. Pour les contextes de formation initiale et de formation continue, nous avons appliqué un test de Fisher, et pour le contexte d'exercice professionnel, nous avons réalisé un test de Chi<sup>2</sup>. Les médecins expriment significativement plus de réponses « absente » ou « faible », aux ressentis de sensibilisation au développement des compétences numériques, par rapport au développement du langage oral, en contexte de formation initiale ( $p=0,0330$ ), en contexte de formation continue ( $p=1.9973^E-13$ ) et en contexte d'exercice professionnel ( $p=1.6752^E-16$ ).

En conclusion, nous recensons significativement plus de réponses « absente » ou « faible » aux ressentis de sensibilisation au développement des deux domaines de la cognition mathématique, que pour le développement du langage oral, et ce que ce soit en formation initiale, en formation continue et dans l'exercice professionnel des médecins.

### **2.3. Niveaux de connaissances dans les trois domaines de compétences**

Nous avons voulu quantifier le niveau de connaissances de notre population de médecins. Pour ce faire, nous avons proposé deux questions pour chacun des domaines de compétences étudiés dans notre étude. Pour chaque domaine, nous avons comparé les niveaux de connaissances des médecins évaluant des compétences dans ce domaine à ceux qui ne le font pas, afin de déterminer s'il existe un lien entre la pratique de dépistage et le niveau de connaissances des médecins.

#### *2.3.1. Connaissances interrogées*

Concernant le domaine du langage oral, nous avons posé aux médecins deux questions : la première question portait sur des compétences en expression, puis en compréhension que doit avoir un enfant de 3 ans. Pour le raisonnement logique et les compétences numériques, nous avons posé aux médecins deux questions à chaque fois, sur les compétences d'un enfant à 3 ans, et à 6 ans. Chaque bonne réponse a été cotée 1 et les mauvaises réponses ont été cotées 0. Lorsqu'une proposition distractive était cochée, nous avons coté 0.

Tableau 5 – Moyennes des scores de connaissances obtenus dans les trois domaines étudiés, selon la pratique d'évaluation de compétences dans le domaine correspondant.

Moyenne et Médiane des scores (Valeur P du Test)	Évaluent des compétences dans le domaine	N'évaluent pas de compétences dans le domaine
Score de connaissances en langage oral (p = NS)	Moy = 8,01 Méd = 8,46	Moy = 8,10 Méd = 8,46
Scores de connaissances en raisonnement logique (p = NS)	Moy = 7,04 Méd = 7,5	Moy = 7,26 Méd = 7,5
Score de connaissances en compétences numériques (p = NS)	Moy = 7,15 Méd = 7,5	Moy = 6,65 Méd = 6,25

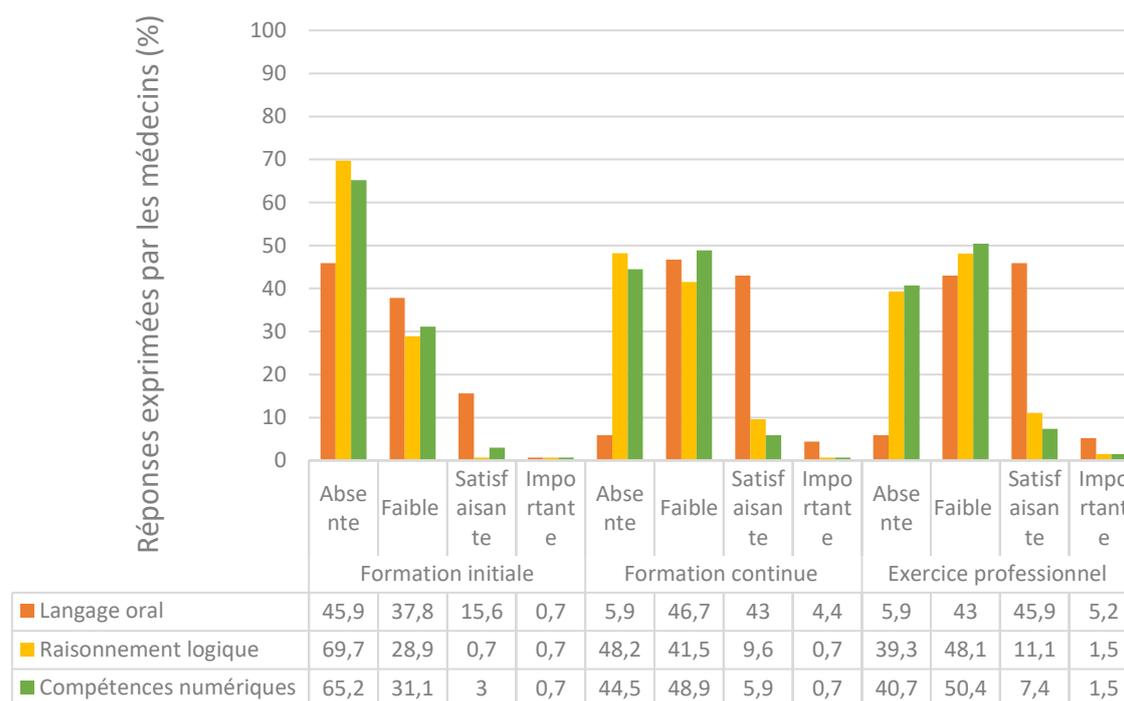


Figure 10 – Représentation graphique des ressentis exprimés par les médecins concernant leur sensibilisation au professionnel de santé habilité à prendre en charge les troubles des compétences en langage oral, en raisonnement logique et dans le domaine numérique

### 2.3.2. Comparaison des moyennes de connaissances obtenues

Nous avons appliqué un test de Mann-Whitney pour déterminer s'il existe une différence significative de connaissances entre les médecins évaluant des compétences et ceux n'évaluant pas de compétences dans chaque domaine étudié. Les moyennes des scores obtenus sont présentées dans le Tableau 5.

Les résultats que nous avons obtenu aux tests de Mann-Whitney sont non-significatifs. En effet, les médecins qui n'évaluent pas de compétences en langage oral chez l'enfant de 2 à 6 ans n'obtiennent pas des scores de connaissances correspondants significativement inférieurs à ceux qui les évaluent ( $p=0,9401$ ). De plus, les médecins qui n'évaluent pas de compétences en raisonnement logique chez l'enfant de 2 à 6 ans n'obtiennent pas des scores de connaissances correspondants significativement inférieurs à ceux qui les évaluent ( $p=0,6084$ ). Enfin, les médecins n'évaluant pas de compétences en raisonnement logique chez l'enfant de 2 à 6 ans n'obtiennent pas des scores de connaissances correspondants significativement inférieurs à ceux qui les évaluent ( $p=0,1403$ ).

En conclusion, les médecins qui n'évaluent pas de compétences dans un domaine chez l'enfant de 2 à 6 ans n'obtiennent pas des scores de connaissances correspondants significativement inférieurs à ceux qui évaluent ce domaine de compétences.

## 3. Sensibilisation au rôle de l'orthophoniste

### 3.1. Rôle de l'orthophoniste dans la prise en soin de troubles dans les trois domaines de compétences

#### 3.1.1. Sensibilisation au rôle de l'orthophoniste

Afin de quantifier les ressentis des médecins interrogés quant à leur sensibilisation au rôle de l'orthophoniste dans la prise en soin de troubles dans les trois domaines de compétences étudiés chez l'enfant de 2 à 6 ans, nous avons posé la question suivante pour chaque domaine : « *Comment jugeriez-vous votre sensibilisation au professionnel habilité à prendre en charge les troubles de l'enfant de 2 à 6 ans ?* ».

Quatre niveaux de réponses leur étaient proposés : « *absente* », « *faible* », « *satisfaisante* », et « *importante* ». Nous avons recueilli leurs ressentis dans trois différents contextes de sensibilisation : leur formation initiale, leur formation continue et leur exercice professionnel. Comme pour la sensibilisation au développement de compétences chez l'enfant de 2 à 6 ans, nous avons synthétisé nos données dans une représentation graphique présentée Figure 10.

*Tableau 6 – Répartition des ressentis exprimés par les médecins par rapport à leur sensibilisation au professionnel habilité à prendre en charge des troubles dans les trois domaines étudiés*

	Formation initiale		Formation continue		Exercice professionnel	
	<i>Ressentis -</i>	<i>Ressentis +</i>	<i>Ressentis -</i>	<i>Ressentis +</i>	<i>Ressentis -</i>	<i>Ressentis +</i>
Données exprimées en %						
<b>Langage oral</b>	83,7	16,3	52,6	47,4	48,9	51,1
<b>Raisonnement logique</b>	98,5	1,5	89,6	10,4	87,4	12,6
<b>Compétences numériques</b>	98,5	1,5	93,3	6,7	91,1	8,9

### 3.1.2. Comparaison des ressentis exprimés

Nous avons voulu vérifier l'existence de dissociation dans les ressentis au rôle de l'orthophoniste dans la prise en soin de troubles exprimés par les médecins, dans les trois domaines de développement de l'enfant investigués. Pour vérifier cela, nous avons appliqué un test de Chi<sup>2</sup>, lorsque les conditions de validité du test étaient remplies. Dans le cas contraire, nous avons appliqué un test de Fisher. Nos tests portent sur l'ensemble de notre population de médecins (N = 135). Pour une meilleure lisibilité de nos résultats, nous avons regroupé les effectifs « absente » / « faible » et « satisfaisante » / « importante » dans chaque contexte de sensibilisation, afin de comparer les populations se sentant bien informées des populations se sentant moins bien informées (Tableau 6).

Dans un premier temps, nous avons mis en regard les proportions de réponses obtenues concernant les ressentis de sensibilisation au professionnel habilité à prendre en charge les troubles du raisonnement logique, avec ceux obtenus pour le langage oral. Pour le contexte de formation initiale, nous avons appliqué un test de Fisher, et pour les contextes de formation continue et d'exercice professionnel, nous avons appliqué un Chi<sup>2</sup>. Les médecins expriment très significativement plus de réponses « absente » ou « faible », aux ressentis de sensibilisation au professionnel habilité à prendre en charge les troubles du raisonnement logique, par rapport aux troubles du langage oral, en contexte de formation initiale (p=0.0008), en contexte de formation continue (p=7.8480<sup>E</sup>-9) et en contexte d'exercice professionnel (p=5.1177<sup>E</sup>-9).

Dans un deuxième temps, nous avons mis en regard les pourcentages de réponses obtenus concernant les ressentis de sensibilisation au professionnel habilité à prendre en charge les troubles des compétences numériques, avec ceux obtenus pour le langage oral. Pour le contexte de formation initiale, nous avons appliqué un test de Fisher, et pour les contextes de formation continue et d'exercice professionnel, nous avons appliqué un Chi<sup>2</sup>. Les résultats obtenus nous indiquent que les médecins expriment très significativement plus de réponses « absente » ou « faible », aux ressentis de sensibilisation au professionnel de santé habilité à prendre en charge les troubles des compétences numériques, par rapport aux troubles du langage oral, en contexte de formation initiale (p=0.0008), en contexte de formation continue (p=9.2559<sup>E</sup>-11), et en contexte d'exercice professionnel (p=7.4354<sup>E</sup>-11). Ainsi, nous obtenons très significativement plus de réponses « absente » ou « faible » aux ressentis de sensibilisation au professionnel habilité à prendre en charge les troubles dans les deux domaines de la cognition mathématique, que pour les troubles du langage oral, et ce dans les trois contextes investigués.

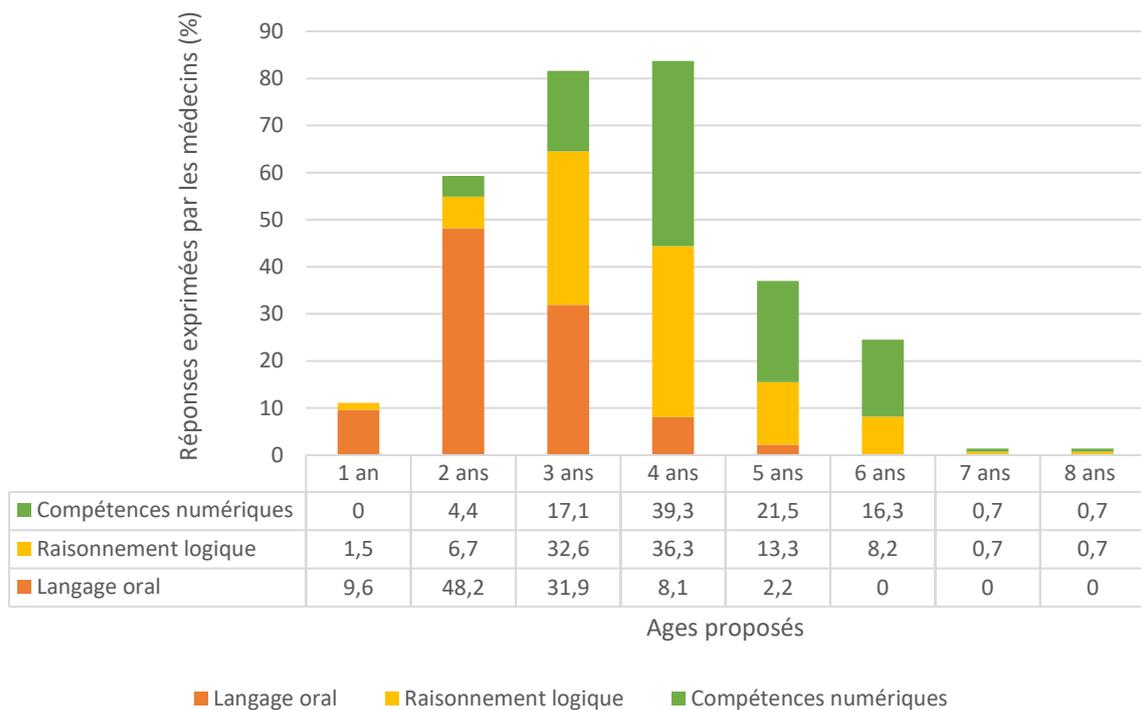


Figure 11 – Représentation graphique des âges estimés par les médecins de première prise en soin des troubles des compétences en langage oral, en raisonnement logique et dans le domaine numérique

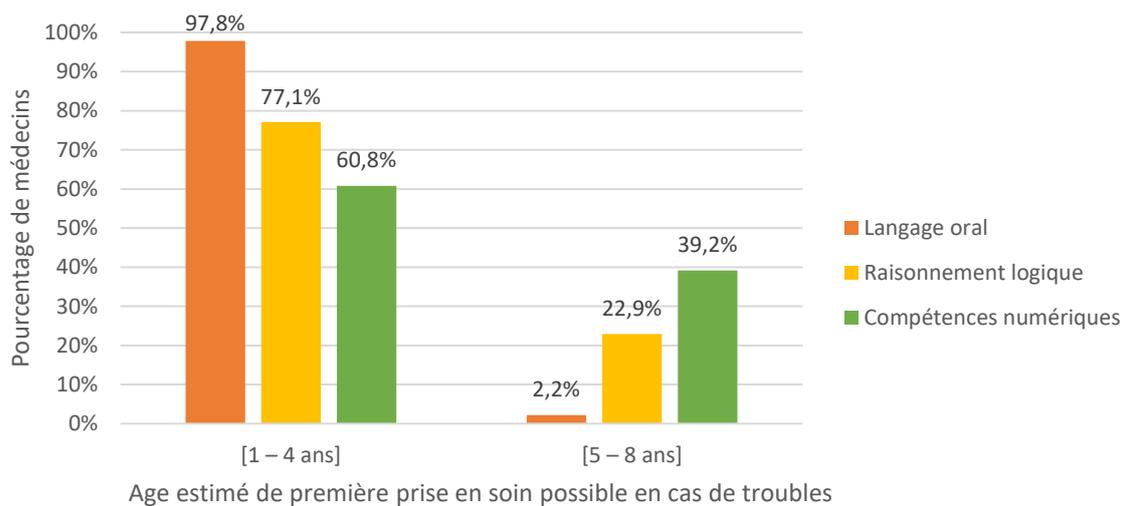


Figure 12 – Répartition des réponses exprimées par les médecins par rapport à l'âge de première prise en soin possible pour les trois domaines étudiés

### **3.2. Estimation de l'âge de première prise en soin possible de troubles dans les trois domaines de compétences**

#### *3.2.1. Âge estimé de première prise en soin de troubles*

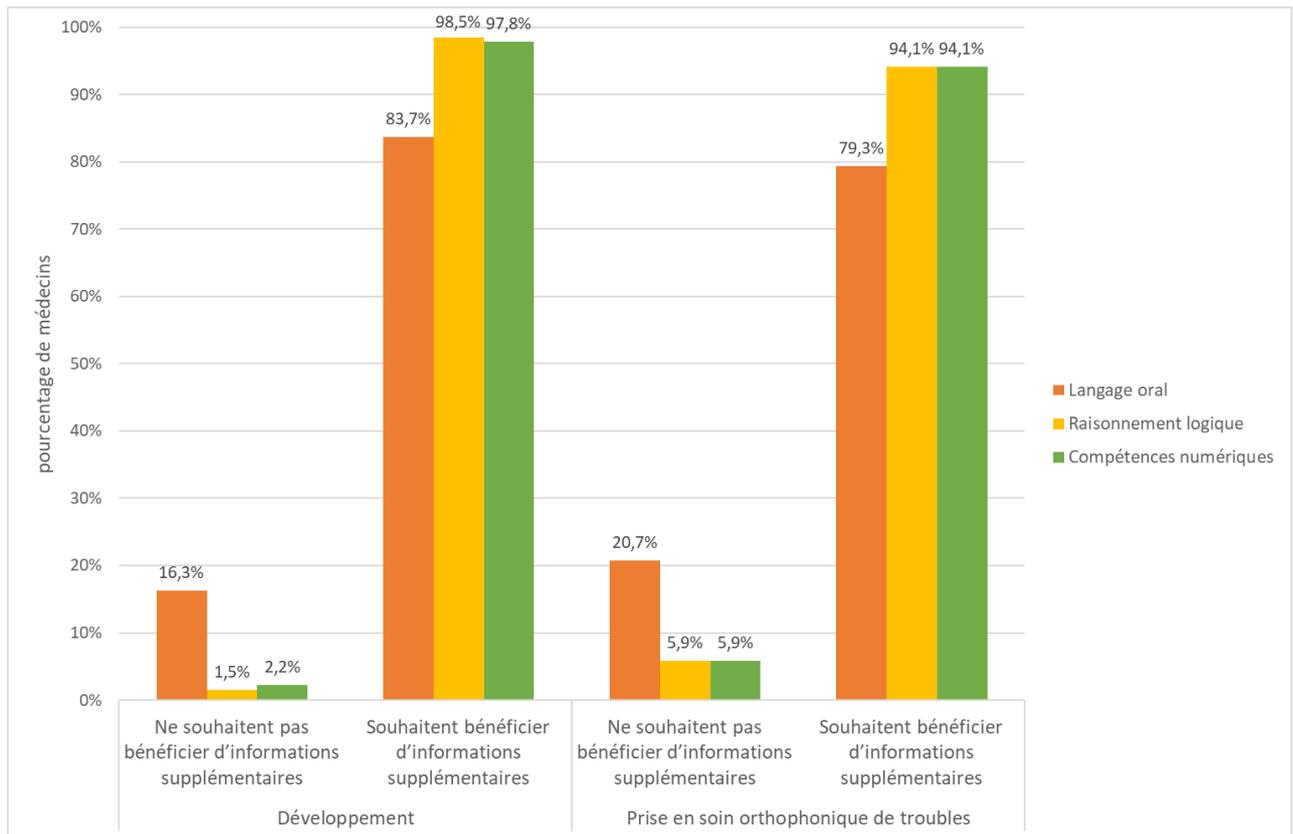
La connaissance de l'âge de première intervention possible de l'orthophoniste en cas de troubles nous semble être un élément important de la sensibilisation au rôle de l'orthophoniste, chez les médecins impliqués dans le dépistage précoce d'enfants de 2 à 6 ans. Nous avons voulu comparer l'âge estimé par les médecins de première prise en soin possible des troubles de la cognition mathématique avec l'âge estimé de première prise en soin possible des troubles du langage oral. Afin de recueillir ces informations pour chaque domaine étudié, les médecins devaient répondre à la question suivante pour chaque domaine : « *A partir de quel âge pensez-vous qu'une prise en soin des troubles est possible ?* ». Nous avons représenté les pourcentages de répartition selon les âges donnés dans les trois domaines. (Figure 11).

#### *3.2.2. Comparaison de la répartition des âges estimés*

Afin de déterminer si l'âge estimé par les médecins de première prise en soin possible des troubles de la cognition mathématique est plus élevé qu'en cas de troubles du langage oral, nous avons appliqué un test de Fisher, portant sur l'ensemble de notre population de médecins (N = 135). Pour une meilleure lisibilité de nos résultats, nous avons regroupé les effectifs des âges donnés en deux classes d'âge : [1 - 4 ans] et [5 - 8 ans] (Figure 12).

Nous avons comparé les pourcentages de réponses pour l'âge estimé de première prise en soin de troubles du raisonnement logique, avec les pourcentages de réponses pour les troubles du langage oral ; les médecins évaluent très significativement moins précocement l'âge de prise en soin des troubles du raisonnement logique par rapport aux troubles du langage oral ( $p=5.8077^E-6$ ). Nous avons ensuite comparé les pourcentages de réponses pour l'âge estimé de première prise en soin de troubles des compétences numériques, avec les pourcentages de réponses exprimés pour les troubles du langage oral ; les médecins évaluent très significativement moins précocement l'âge de prise en soin des troubles des compétences numériques par rapport aux troubles du langage oral ( $p=1.1502^E-11$ ).

En conclusion, l'âge de première prise en soin orthophonique des troubles du raisonnement logique et des troubles numériques est donc évalué très significativement moins précocement que l'âge de prise en soin des troubles du langage oral par les médecins.



*Figure 13 - Répartition des médecins souhaitant bénéficier d'informations, selon les trois domaines de compétences étudiées chez l'enfant de 2 à 6 ans*

## **4. Une forte demande d'information**

Notre questionnaire avait pour finalité de questionner l'intérêt des médecins par rapport à une campagne de sensibilisation au dépistage de difficultés en cognition mathématique. Pour cela, nous avons questionné leur besoin d'information sur les développements, et les prises en soins orthophoniques associées dans les trois domaines de compétences abordées dans cette étude.

### **4.1. Le besoin d'information des médecins**

#### *4.1.1. Besoin d'information sur le développement typique et sur la prise en soin orthophonique de troubles*

Afin de déterminer s'il existe une différence significative de besoin d'information de la part des médecins entre le domaine du langage oral et les deux domaines de la cognition mathématique, nous avons représenté les répartitions des demandes d'information des médecins sous forme de graphique, les données sont présentées dans la Figure 13.

#### *4.1.2. Comparaison des résultats*

Nous avons appliqué le test du Chi<sup>2</sup>, lorsque les conditions de validité du test étaient remplies. Dans le cas contraire, nous avons appliqué un test de Fisher. Nos tests portent sur l'ensemble de notre population de médecins (N = 135).

Concernant le développement, le pourcentage de demandes d'informations pour le raisonnement logique est très significativement plus important que pour le langage oral (p=0.0008). Le pourcentage de demandes d'informations pour les compétences numériques est également très significativement plus important que pour le langage oral (p=0.0008).

Concernant la prise en soin orthophonique, le pourcentage de demandes d'informations pour le raisonnement logique est significativement plus important que pour le langage oral (p=0.0020). De même, le pourcentage de demandes d'informations pour les compétences numériques est très significativement plus important que pour le langage oral (p=0.0020).

Les médecins souhaitent donc très significativement plus bénéficier d'informations concernant le développement et la prise en charge orthophonique dans les deux domaines de la cognition mathématique que dans le domaine du langage oral.

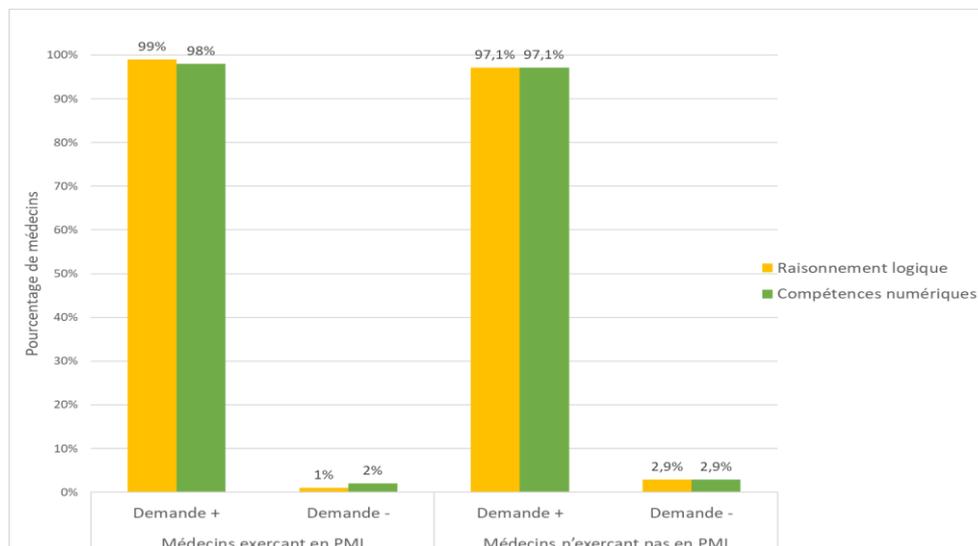


Figure 14 – Répartition des demandes d'information concernant le développement des acquisitions pour les deux domaines de la cognition mathématique, selon le mode d'exercice des médecins

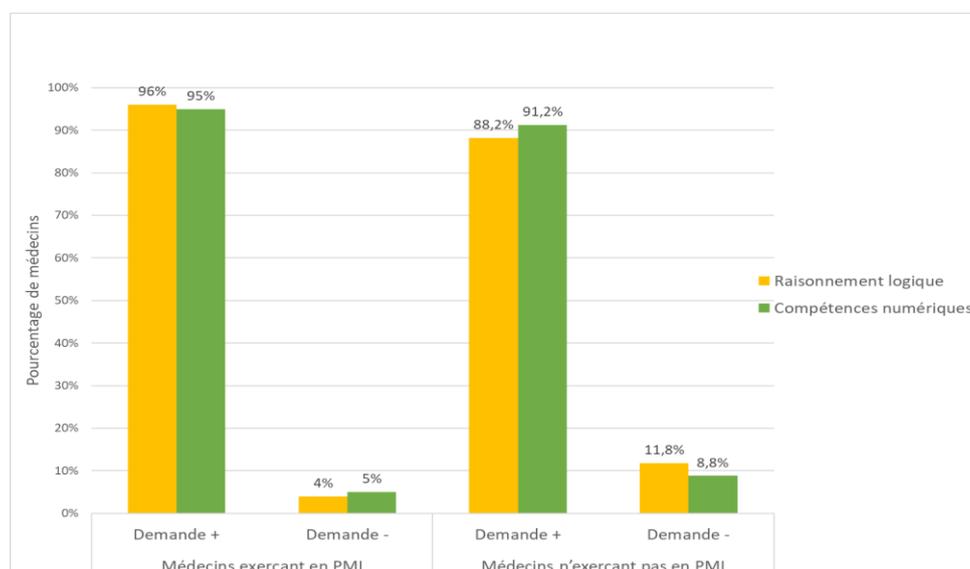


Figure 15 – Répartition des demandes d'information concernant la prise en soin orthophonique pour les deux domaines de la cognition mathématique, selon le mode d'exercice des médecins.

Tableau 7 – Répartition des formats d'information souhaités par les médecins.

Format d'information proposés	Effectif	%
Plaquette d'information	79	59,4%
Vidéo interactive	60	45,1%
Guide pratique d'orientation	106	79,7%
Diaporama	41	30,8%
Réunion d'information en présentiel	42	31,6%
Formation continue	68	51,1%

## **4.2. Demande d'information selon le mode d'exercice**

### *4.2.1. Répartition des besoins d'information selon le mode d'exercice*

Afin de cibler une population spécifique de médecins à informer dans le futur, nous avons voulu savoir si le besoin d'information dans le domaine de la cognition mathématique varie selon le mode d'exercice professionnel des médecins interrogés. La répartition en pourcentage selon les groupes est représentée dans la Figure 14 et la Figure 15.

### *4.2.2. Comparaison de la demande d'information selon le mode d'exercice*

Pour vérifier notre hypothèse opérationnelle, nous avons appliqué le test de Fisher sauf pour la dernière condition qui remplissait les conditions de validité du Chi<sup>2</sup>. Nous avons comparé les besoins d'information sur le développement typique et la prise en soin orthophonique de troubles de la cognition mathématique chez le jeune enfant, des médecins exerçant en PMI, avec ceux des médecins ayant un autre mode d'exercice.

Concernant le développement des acquisitions, le pourcentage de demandes d'informations pour le raisonnement logique par les médecins de PMI n'est significativement pas différent de celui des médecins travaillant hors PMI ( $p=0.6212$ ). De même, le pourcentage de demandes d'informations pour les compétences numériques par les médecins de PMI n'est significativement pas différent de celui des médecins travaillant hors PMI ( $p=1$ ).

Concernant la prise en soin orthophonique de troubles, le pourcentage de demandes d'informations pour le raisonnement logique par les médecins de PMI n'est significativement pas différent de celui des médecins travaillant hors PMI ( $p=0.0652$ ). De même, le pourcentage de demandes d'informations pour les compétences numériques par les médecins de PMI n'est significativement pas différent de celui des médecins travaillant hors PMI ( $p=0,2891$ ).

## **4.3. Mode d'information souhaité**

Afin de fournir dans une prochaine étude un support adapté aux besoins des médecins ciblés, nous leur avons demandé quel mode d'information leur semblait le plus adapté. A la question, « *Sous quel(s) format(s) souhaiteriez-vous être informé ?* », les médecins pouvaient choisir entre six formats proposés. Le format ayant obtenu le plus de succès est le guide pratique d'orientation, choisi par 79,7% des médecins (Tableau 7).



## DISCUSSION

A l'heure actuelle, le dépistage précoce de difficultés langagières semble être plutôt bien inscrit dans les pratiques des médecins, en lien avec des prises en soins orthophoniques de plus en plus précoces en langage oral. Dans le cadre de notre étude, nous nous sommes intéressés au dépistage précoce de difficultés dans le domaine de la cognition mathématique. L'objectif de notre travail était d'établir une comparaison du dépistage précoce, réalisé par les médecins, de difficultés dans les deux domaines de la cognition mathématique, avec le dépistage précoce de difficultés dans le domaine langagier chez l'enfant de 2 à 6 ans.

Ce travail vise à déterminer le besoin d'information des médecins dans le développement de la cognition mathématique chez le jeune enfant. Le questionnaire diffusé aux médecins ciblés nous a permis de recueillir les données nécessaires pour répondre à cet objectif.

### 1. Validation des hypothèses

#### 1.1. Hypothèse n°1

Nous supposons dans cette hypothèse que les médecins interrogés sont moins sensibilisés au développement de la cognition mathématique et à l'intérêt du dépistage précoce de ses difficultés qu'au développement du langage oral et au dépistage précoce de ses difficultés chez l'enfant de 2 à 6 ans.

Pour le vérifier, trois hypothèses opérationnelles ont été formulées. Notre hypothèse opérationnelle n°1.1 nous a conduit à interroger la totalité de notre population de médecins sur leurs pratiques d'évaluation de compétences langagières, logiques et numériques, chez des enfants de 2 à 6 ans. La comparaison de l'évaluation des deux domaines de cognition mathématique avec l'évaluation du langage oral nous indique comme nous le supposions que les médecins évaluent très significativement moins de compétences en cognition mathématique que de compétences langagières orales ( $p < 0,01$ ). *L'hypothèse opérationnelle n°1.1 est vérifiée.* Pour les deux domaines de la cognition mathématique, les médecins justifient l'absence de dépistage par deux arguments : le manque d'outil d'évaluation, ainsi que le manque de connaissances dans ces deux domaines. A ce jour, beaucoup moins d'outils de dépistage précoce sont disponibles pour évaluer les compétences mathématiques que le langage oral ; en effet, un manque notable d'outil d'évaluation est présent en cognition mathématique, d'autant plus dans le cadre de l'évaluation précoce (Lafay et Cattini, 2018).



Les proportions observées pour les deux arguments précédemment évoqués sont équivalentes dans le domaine des compétences numériques (38 % pour le manque d'outil d'évaluation ; 43% pour le manque de connaissances). En revanche, le manque de connaissances exprimé est beaucoup plus important que le manque d'outil d'évaluation dans le domaine des compétences logiques (33% pour le manque d'outil d'évaluation ; 57% pour le manque de connaissances).

D'autre part, les résultats aux tests statistiques nous indiquent une différence entre les pratiques d'évaluation des deux domaines de cognition mathématique et celles du langage oral ; cette différence est d'autant plus significative pour l'évaluation des compétences logiques. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que l'évaluation de compétences logiques peut sembler plus difficile à réaliser et moins objectivable que l'évaluation de compétences numériques. De plus, les outils d'évaluation existant dans le domaine de la cognition mathématique proposent essentiellement des épreuves testant les habiletés numériques (Lafay et Cattini, 2018).

Dans un deuxième temps, notre hypothèse opérationnelle n°1.2 a évalué le ressenti des médecins face à leur sensibilisation au développement de la cognition mathématique chez l'enfant de 2 à 6 ans, et l'a comparé à celui du développement langagier. Nos résultats nous permettent de conclure que les médecins expriment significativement plus de réponses « absente » ou « faible », pour leurs ressentis de sensibilisation aux deux domaines de la cognition mathématique, que pour leurs ressentis de sensibilisation au développement du langage oral, pour les trois contextes considérés ( $p < 0,05$ ). *Notre hypothèse n°1.2 est donc validée.* De plus, d'un point de vue qualitatif, nous observons que les ressentis de sensibilisation au développement de la cognition mathématique semblent s'améliorer en formation continue et dans l'exercice professionnel.

Dans le bulletin officiel n°39 du 28 octobre 2004 reprenant la composition des enseignements selon les spécialités de médecine, seule la spécialité pédiatrique comprend dans ses enseignements spécifiques un enseignement abordant le développement typique et pathologique de l'enfant, en abordant les aspects somatique, sensoriel et psychologique. Nos résultats associés à cette information mettent en évidence que le développement cognitif de l'enfant est trop peu abordé, voire absent lors de la formation initiale des médecins. D'autre part, les troubles de la cognition mathématique sont étudiés depuis moins longtemps que les troubles du langage oral, ce qui pourrait expliquer le fait qu'une moindre place leur soit accordée dans les cursus universitaires de médecine.



Notre hypothèse opérationnelle n°1.3 s'intéressait aux niveaux de connaissances dans les domaines des développements langagier, logique et numérique. Nous souhaitions voir si le niveau de connaissances des médecins est en lien avec la pratique de l'évaluation de compétences chez l'enfant de 2 à 6 ans. Les résultats obtenus sont non-significatifs et n'ont donc pas permis de valider cette hypothèse. *L'hypothèse opérationnelle n°1.3 est rejetée.* En effet, nos résultats indiquent que les médecins qui n'évaluent pas de compétences dans un domaine n'obtiennent pas des scores de connaissances significativement inférieurs par rapport aux médecins effectuant un dépistage. Néanmoins, nous prenons du recul sur ce résultat, et le manque de spécificité des propositions aux questions peut être un biais dans la représentativité de leurs connaissances. **L'analyse de nos hypothèses opérationnelles confirme donc partiellement notre hypothèse n°1** : les médecins sont globalement moins sensibilisés au développement de la cognition mathématique et à l'intérêt du dépistage précoce de ses difficultés, qu'au développement du langage oral et au dépistage précoce de ses difficultés, chez l'enfant de 2 à 6 ans.

## **1.2. Hypothèse n°2**

Notre hypothèse n°2 était la suivante : les médecins interrogés sont moins sensibilisés au rôle de l'orthophoniste et à son intervention précoce dans la prise en soin des troubles de la cognition mathématique, qu'à son rôle et à son intervention précoce dans la prise en soin de des troubles du langage oral chez l'enfant de 2 à 6 ans.

Pour répondre à cette hypothèse, nous avons formulé deux hypothèses opérationnelles. Notre hypothèse opérationnelle n°2.1 nous a mené à interroger les ressentis de sensibilisation des médecins quant au professionnel habilité à prendre en charge les troubles de la cognition mathématique, en comparaison avec les troubles du langage oral. En lien avec l'hypothèse n°1.2, nos résultats indiquent que les médecins expriment très significativement plus de réponses « absente » ou « faible », pour leurs ressentis de sensibilisation au professionnel de santé habilité à prendre en charge des troubles dans les deux domaines de la cognition mathématique, que pour leurs ressentis de sensibilisation au professionnel de santé habilité à prendre en charge les troubles du langage oral, et ce pour les trois contextes considérés ( $p < 0,01$ ). *Notre hypothèse opérationnelle n°2.1 est validée.* Ce constat nous indique une méconnaissance de la part des médecins, du vaste champ d'intervention des orthophonistes, souvent et à tort limité au domaine langagier. Nos résultats sont en accord avec ceux de Mouranche, qui a mis en avant le fait que les étudiants en médecine associent plus l'orthophonie avec le langage oral, au détriment du raisonnement logique et du calcul, qui restent assez méconnus (Mouranche, 2004).



Le partenariat pluridisciplinaire en santé est un enjeu majeur dans le suivi de patients, d'autant plus dans le cadre du dépistage précoce. Dans les recommandations pour la pratique clinique destinées aux médecins visant à améliorer le dépistage chez le jeune enfant, il est préconisé d'instaurer « *une coordination entre tous les professionnels de santé concernés par la santé de l'enfant* » (HAS, 2005). Cependant, si les médecins ne sont pas correctement informés sur les troubles que chaque professionnel peut être amené à prendre en charge, nous ne pouvons envisager une coordination pluriprofessionnelle digne de ce nom. Le médecin prescripteur doit être informé au préalable du rôle et des champs de compétences que remplissent chacun des professionnels de santé avec lesquels il peut être amené à travailler en cas de difficultés détectées. Ce point nous paraît être un élément important à aborder dans une information future.

Nous avons émis une seconde hypothèse opérationnelle pour notre hypothèse n°2. Celle-ci nous a conduit à questionner l'âge estimé par les médecins de première prise en soin possible des troubles logiques, numériques, et langagiers. Nos résultats nous ont permis de conclure que l'âge de première prise en soin orthophonique des troubles du raisonnement logique et des troubles numériques est évalué très significativement moins précocement que l'âge de première prise en soin des troubles du langage oral par les médecins ( $p < 0,01$ ). *L'hypothèse opérationnelle n°2.2 est validée.*

Malgré les guides existants pour améliorer le parcours de santé des enfants avec troubles spécifiques du langage et des apprentissages (HAS, 2017), les difficultés dans le domaine de la cognition mathématique sont souvent abordées uniquement sous l'angle des troubles des apprentissages. De plus, la cognition mathématique est souvent évoquée de manière dissociée du langage, entraînant une prise en soin de ces difficultés trop tardive. En effet, la HAS n'indique l'intervention de soins en cas de difficultés en cognition mathématique qu'à compter de l'entrée en CP, contre un dépistage préconisé entre 3 et 6 ans pour le langage oral, 4 ans étant l'âge clé retenu par la PMI intervenant en moyenne section de maternelle à l'aide de l'outil de dépistage ERTL4 (HAS, 2017 ; HAS, 2005). Pourtant, nombreuses sont les données scientifiques qui démontrent l'apparition précoce de compétences en cognition mathématique bien avant l'entrée dans les apprentissages scolaires, comme expliqué dans notre revue de littérature. La prise en soin précoce de troubles dans le domaine de la cognition mathématique semble présenter autant d'intérêt qu'en cas de troubles langagiers, dans la prévention d'apparition de troubles des apprentissages.



**Notre hypothèse n°2 est donc validée** : les médecins sont donc moins sensibilisés au rôle de l'orthophoniste et à son intervention précoce dans la prise en soin des troubles de la cognition mathématique, qu'à son rôle et à son intervention précoce dans la prise en soin des troubles du langage oral, chez l'enfant de 2 à 6 ans.

### **1.3. Hypothèse n°3**

Enfin, en dernière hypothèse, nous supposons que les médecins interrogés sont plus en attente d'informations concernant le développement de la cognition mathématique chez l'enfant de 2 à 6 ans, et la prise en soin de ses troubles, que pour le développement du langage oral et la prise en soin de ses troubles.

Pour le vérifier, nous avons posé trois hypothèses opérationnelles. L'hypothèse 3.1 nous a conduit à interroger dans un premier temps le besoin d'informations des médecins concernant le développement des deux domaines de la cognition mathématique chez l'enfant de 2 à 6 ans. L'hypothèse opérationnelle n°3.2, quant à elle, portait plutôt sur le besoin d'informations des médecins, en lien avec la prise en soin orthophonique des troubles de la cognition mathématique et à ses modalités de prescription. Nous avons comparé ces différents besoins avec ceux pour le langage oral.

Nos résultats ont révélé une différence très significative de besoin d'informations entre les domaines de la cognition mathématique et le domaine du langage oral, ceci étant valable aussi bien pour le développement que pour la prise en soin orthophonique ( $p < 0,01$ ). *Nos hypothèses opérationnelles n°3.1 et n°3.2 sont validées.*

Ces éléments sont en adéquation avec les résultats obtenus précédemment (hypothèse 1.2 et hypothèse 2.1) sur les ressentis de sensibilisation des médecins au développement de la cognition mathématique chez le jeune enfant, et au professionnel habilité à prendre en charge ces troubles. Le besoin d'informations semble donc en lien avec les ressentis de sensibilisation des médecins.

D'autre part, bien que la demande d'informations entre cognition mathématique et langage oral soit significativement différente, nous notons d'un point de vue qualitatif que la demande d'information par les médecins dans le domaine du langage oral représente tout de même une part très importante de notre effectif global (N=135), avec 83,7% pour le développement et 79,3% pour la prise en soin orthophonique de troubles. Ces chiffres signalent que, malgré un dépistage précoce de difficultés moins conséquent du côté de la cognition mathématique en comparaison avec le dépistage de difficultés en langage oral, les médecins sont néanmoins également en forte demande d'informations dans ce domaine.



Ces résultats sont en accord avec la thèse de Dupont, qui révèle des lacunes théoriques et pratiques dans le domaine du langage oral chez les médecins généralistes. Ils s'accordent dans cette étude sur la nécessité de mettre à jour leurs connaissances dans le domaine du langage oral afin d'améliorer le suivi des enfants (Dupont, 2018). La forte demande d'informations dans les trois domaines témoigne d'une envie de la part des médecins d'améliorer leur pratique de dépistage précoce, et d'optimiser les prises en soins des patients, ce qui est un point plutôt positif pour l'avenir.

Enfin, nous avons émis une hypothèse opérationnelle n°3.3, visant à cibler une population à informer au sein de notre échantillon, supposée plus demandeuse d'information en cognition mathématique. Selon cette hypothèse, les médecins exerçant en PMI, seraient significativement plus en demande d'information que les médecins ayant d'autres modes d'exercice (libéral, hospitalier). En effet, ils interviennent auprès d'enfants âgés de 3 à 4 ans en maternelle, afin d'effectuer un dépistage systématique de troubles du développement. Les résultats obtenus sont non-significatifs ; il n'y a donc pas de demande d'informations plus importante en PMI que dans les autres secteurs d'exercice. *L'hypothèse opérationnelle n°3.3 est donc rejetée.* Sur l'ensemble des données recueillies via notre questionnaire, 70 des 135 médecins ayant répondu exercent en PMI, ce qui représente plus de la moitié de l'effectif global. Par rapport aux types de médecins ayant répondu à notre questionnaire, nous pouvons néanmoins inférer que notre sujet d'étude a tout de même plus intéressé les médecins du secteur de la PMI que les médecins des autres secteurs. Des réponses au questionnaire avec une répartition plus équilibrée des secteurs d'exercice auraient été intéressantes. **Notre hypothèse n°3 est partiellement validée** : nous notons une demande d'information sur le développement et la prise en soin orthophonique de troubles très significativement plus importante concernant le domaine de la cognition mathématique par rapport au langage oral, mais la demande ne varie pas selon le mode d'exercice des médecins.

## 2. Critiques méthodologiques

Dans toute étude, certains biais d'interprétation doivent être pris en compte : premièrement, nous pouvons critiquer le choix de la population ciblée : nous avons fait le choix de limiter notre population aux médecins consultés en première intention pour des enfants. A posteriori, nous pensons qu'il aurait été intéressant d'élargir notre population à des médecins plus spécialisés, tels que des pédopsychiatres, ou encore des neuropédiatres, que l'on retrouve plus dans des centres médico-sociaux. Néanmoins, le choix d'élargir l'étendue de la population est discutable, car les délais d'attente avant de pouvoir rencontrer un professionnel dans ce type d'établissement est relativement long.



L'une des critiques majeures que nous pouvons faire sur notre travail, est le nombre de questions proposées dans notre questionnaire. En effet, nous pensions utiliser plus de questions pour répondre à nos interrogations, et nous avons à l'évidence surestimé la possibilité d'exploitation des résultats obtenus pour répondre à nos hypothèses. Néanmoins, les données non exploitées pourront potentiellement être utilisées ultérieurement dans une autre étude, notamment dans la construction d'un outil d'information destinés aux médecins.

D'autre part, les réponses aux questions portant sur la formation des médecins au professionnel habilité à prendre en charge les troubles de la cognition mathématique sont discutables, étant donné que mon identité d'étudiante en orthophonie était dévoilée lors du message préalable de présentation de l'étude avant de remplir le questionnaire. C'est un élément qui a donc pu influencer les réponses sur l'orientation faite en cas de difficultés repérées.

Enfin, nous avons fait le choix de cibler, dans notre étude, le dépistage chez des enfants âgés de 2 à 6 ans. Le choix de cette tranche d'âge est critiquable. Nous avons développé dans notre partie théorique l'existence de compétences numériques dès la naissance chez l'enfant. Cependant, nous pouvons nous poser la question de la pertinence de proposer une prise en soin de difficultés avant 2 ans, tout comme nous pouvons nous la poser pour le langage oral. La distinction entre ce qui est pathologique de ce qui ne l'est pas reste « *difficile à évaluer au stade des premiers signes d'alerte.* » (Masson, 2014).

### **3. Intérêts et perspectives de l'étude**

Bien qu'elle n'ait pas permis de cibler une population spécifique de médecins à informer, notre étude a tout de même permis de mettre en évidence le fort intérêt des médecins interrogés face au dépistage précoce de difficultés dans le domaine de la cognition mathématique chez le jeune enfant, ainsi qu'un besoin d'information conséquent concernant son développement et la prise en soin orthophonique de troubles.

D'autres études ont déjà contribué à l'information des parents et des professeurs des écoles dans le domaine de la cognition mathématique, mais encore aucune n'avait ciblé la demande d'information des médecins, acteur fondamental dans la prescription d'orthophonie. Nous pensons qu'il serait donc intéressant de créer un guide pratique d'orientation destiné aux médecins, afin d'en étudier l'impact sur leur pratique de dépistage précoce dans le domaine de la cognition mathématique. Cet outil d'information devra tenir compte des éléments importants abordés dans notre étude, en informant des âges-clés du développement dans les différents aspects de la cognition mathématique, tout en rappelant le rôle de l'orthophoniste dans ce champ de prise en soin.



## CONCLUSION

Notre étude part du constat que les prises en soins des troubles de la cognition mathématique par les orthophonistes interviennent de façon trop tardive par rapport aux apprentissages de l'enfant. Nous avons mis ce constat en regard d'une autre réalité, qui est celle d'un repérage précoce des difficultés en langage oral réalisé par les médecins, qui semble plus efficace.

En relation avec ces précédentes constatations, nous avons émis l'hypothèse que les médecins sont moins sensibilisés au dépistage précoce de difficultés en cognition mathématique qu'en langage oral, chez l'enfant de 2 à 6 ans. Pour vérifier cela, nous avons réalisé un questionnaire visant à comparer les pratiques de dépistage précoce de difficultés dans le domaine du langage oral, et dans le domaine de la cognition mathématique en dissociant deux aspects : les compétences en raisonnement logique et les compétences numériques.

Les données recueillies et l'analyse que nous en avons faite ont bien confirmé que le dépistage précoce de difficultés est moins présent en ce qui concerne les deux domaines de la cognition mathématique que pour le domaine du langage oral.

Les médecins expliquent principalement cette disparité de dépistage entre ces deux domaines par un manque de connaissances dans le domaine de la cognition mathématique et par un manque d'outil pour évaluer ces compétences. En effet, il existe beaucoup plus d'outil de dépistage de difficultés dans le domaine langagier que dans le domaine mathématique. Pour autant, ce dépistage précoce présente autant d'intérêt que celui qui évalue le langage oral. Une prise en soin orthophonique précoce de troubles de la cognition mathématique pourrait permettre d'alléger les conséquences et le retentissement sur le quotidien et les apprentissages des enfants.

D'autre part, les réponses obtenues ont mis en évidence une forte demande d'information concernant le domaine de la cognition mathématique, mais a aussi révélé une demande presque aussi conséquente pour le domaine du langage oral. Face aux nombreuses demandes d'informations des médecins interrogés, la création d'un guide pratique sur le développement de la cognition mathématique et la prise en soin orthophonique de troubles, destiné à des médecins concernés par le dépistage précoce chez l'enfant, serait pertinente et propice à l'amélioration des pratiques de dépistage précoce en cognition mathématique.



## BIBLIOGRAPHIE

- Barrouillet, P., & Camos, V. (2003). Savoirs, savoir-faire arithmétiques et leurs déficiences. Dans M. Kail & M. Fayol (dir.), *Les sciences cognitives et l'école* (p. 305-351). Presses universitaires de France.
- Beckwith, M., & Restle, F. (1966). Process of enumeration. *Psychological Review*, 73(5), 437-444. <https://doi.org/10.1037/h0023650>
- Brainerd, C. (1977). Effects of spatial cues on children's cardinal number judgments. *Developmental Psychology*, 13(5), 425-430.
- Dehaene, S., & Cohen, L. (1995). Towards an Anatomical and Functional Model of Number Processing, *Mathematical Cognition*, 1, 83-120.
- Donlan, C., Cowan, R., Newton, E. J., & Lloyd, D. (2007). The role of language in mathematical development: Evidence from children with specific language impairments. *Cognition*, 103(1), 23-33. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.02.007>
- Dupont, C. (2019). *Le repérage des troubles du langage de l'enfant en médecine générale : étude qualitative auprès de médecins généralistes investis dans le suivi pédiatrique*. [Thèse de doctorat, Université de Strasbourg, France]. [https://publication-theses.unistra.fr/public/theses\\_exercice/MED/2019/2019\\_DUPONT\\_Camille.pdf](https://publication-theses.unistra.fr/public/theses_exercice/MED/2019/2019_DUPONT_Camille.pdf)
- Féron, J., & Hodent, C. (2002). Les capacités numériques préverbales et leur évolution. *Intellectica. Revue de l'Association pour la Recherche Cognitive*, 34(1), 211-230. <https://doi.org/10.3406/intel.2002.1080>
- Gelman, R., & Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Harvard University Press.
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 293-304. <https://doi.org/10.1177/00222194050380040301>
- Haute Autorité de Santé. (2005). *Propositions portant sur le dépistage individuel chez l'enfant de 28 jours à 6 ans destinées aux médecins généralistes, pédiatres, médecins de PMI et médecins scolaires*. HAS. [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_451143/fr/propositions-portant-sur-le-depistage-individuel-chez-l-enfant-de-28-jours-a-6-ans-destinees-aux-medecins-generalistes-pediatres-medecins-de-pmi-et-medecins-scolaires](https://www.has-sante.fr/jcms/c_451143/fr/propositions-portant-sur-le-depistage-individuel-chez-l-enfant-de-28-jours-a-6-ans-destinees-aux-medecins-generalistes-pediatres-medecins-de-pmi-et-medecins-scolaires)
- Haute Autorité de Santé. (2017). *Comment améliorer le parcours de santé d'un enfant avec troubles spécifiques du langage et des apprentissages ?*. HAS. [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_2823836/fr/comment-ameliorer-le-parcours-de-sante-d-un-enfant-avec-troubles-specifiques-du-langage-et-des-apprentissages-guide-parcours-de-sante](https://www.has-sante.fr/jcms/c_2823836/fr/comment-ameliorer-le-parcours-de-sante-d-un-enfant-avec-troubles-specifiques-du-langage-et-des-apprentissages-guide-parcours-de-sante)



- Houdé, O. & Leroux, G. (2009). *Psychologie du développement cognitif*. Presses Universitaires de France.
- Houdé, O. & Meljac, C. (2000). *L'esprit piagétien : Hommage international à Jean Piaget*. Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.houde.2000.01>
- Houdé, O. (2011). *La psychologie de l'enfant*. Presses universitaires de France.
- Izard, V., Dehaene-Lambertz, G., & Dehaene, S. (2008). Distinct Cerebral Pathways for Object Identity and Number in Human Infants. *PLoS Biology*, 6(2), 275-285. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0060011>
- Izard, V., Sann, C., Spelke, E. S., & Streri, A. (2009). Newborn infants perceive abstract numbers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(25), 10382-10385. <https://doi.org/10.1073/pnas.0812142106>
- Jordan, N. C., Glutting, J., & Ramineni, C. (2010). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 82-88. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.07.004>
- Journal Officiel. (2009). Loi n°2009-879 du 21 juillet 2009 portant sur la réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires - Article 59. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000020879475>
- Klahr, D., & Wallace, J. G. (1973). The role of quantification operators in the development of conservation of quantity. *Cognitive Psychology*, 4(3), 301-327. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(73\)90016-9](https://doi.org/10.1016/0010-0285(73)90016-9)
- Kremer, J.-M., & Lederlé, E. (2016). *L'orthophonie en France*. Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.kreme.2016.01>
- Lafay, A., & Cattini, J. (2018). Analyse psychométrique des outils d'évaluation mathématique utilisés auprès des enfants francophones. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 42(2), 127-144. [https://www.researchgate.net/publication/329871510\\_Analyse\\_psychometrique\\_des\\_outils\\_d\\_evaluation\\_mathematique\\_utilises\\_aupres\\_des\\_enfants\\_francophones](https://www.researchgate.net/publication/329871510_Analyse_psychometrique_des_outils_d_evaluation_mathematique_utilises_aupres_des_enfants_francophones)
- Lembke, E., & Foegen, A. (2009). Identifying Early Numeracy Indicators for Kindergarten and First-Grade Students. *Learning Disabilities Research & Practice*, 24(1), 12-20. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2008.01273.x>
- Mouranche, A. (2004). *Information des futurs médecins généralistes sur la prescription orthophonique*. [Mémoire de master, Université de Lorraine à Nancy, France]. <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01893351>



- Mandler, G., & Shebo, B. J. (1982). Subitizing: An analysis of its component processes. *Journal of Experimental Psychology: General*, 111(1), 1-22. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.111.1.1>
- Masson, C. (2014). Repérage précoce des dysfonctionnements langagiers : enjeux et élaboration d'une action de prévention des troubles du langage au sein d'un Centre d'action médico sociale précoce (CAMSP). *Enfance*, 2(2), 171-187. <https://doi.org/10.4074/S0013754514002043>
- Mazeau, M., & Pouhet, A. (2014). *Neuropsychologie et troubles des apprentissages chez l'enfant*. (2<sup>e</sup> éd.). Elsevier Masson.
- McCloskey, M., Caramazza, A., & Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia. *Brain and Cognition*, 4(2), 171-196. [https://doi.org/10.1016/0278-2626\(85\)90069-7](https://doi.org/10.1016/0278-2626(85)90069-7)
- Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche. (2004). *Liste et réglementation des diplômes d'études spécialisés de médecine*. (Bulletin officiel n°39). <https://www.education.gouv.fr/bo/2004/39/MENS0402086A.htm>
- Ministère des Solidarités et de la Santé. (2016). Loi n° 2016-41 du 26 janvier 2016 de modernisation de notre système de santé – Article 126. <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2016/1/26/AFSX1418355L/jo/texte>
- Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. (2013). *Régime des études en vue du premier et du deuxième cycle*. (Bulletin officiel n°20). [https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid20536/bulletin-officiel.html?cid\\_bo=71544&cbo=1](https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid20536/bulletin-officiel.html?cid_bo=71544&cbo=1)
- Morais, N. (2020). *Cognition mathématique chez le jeune enfant : création d'un outil de prévention*. [Mémoire de master, Université de Nantes, France].
- ONDPS. (2011). *Etude sur les champs d'interventions des orthophonistes*. [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Etude\\_sur\\_le\\_metier\\_d\\_orthophoniste.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Etude_sur_le_metier_d_orthophoniste.pdf)
- Organisation Mondiale de la Santé. (1999). Glossaire de la promotion de la santé. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/67245>
- Piaget, J. (1967). *Biologie et connaissance : essai sur les relations entre les régulations organiques et les processus cognitifs*. Gallimard.
- Piaget, J. (1945). *La formation du symbole chez l'enfant*. Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J. (1936). *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J., & Houdé, O. (2012). *La psychologie de l'intelligence*. A. Colin.



- Piaget, J. & Inhelder, B. (1955). *De la logique de l'enfant à la logique de l'adolescent : essai sur la construction des structures opératoires formelles*. Presses universitaires de France.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1998). *La Genèse des structures logiques élémentaires : Classifications et sériations*. Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1966). *La Psychologie de l'enfant*. Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. & Szeminska, A. (1941). *La genèse du nombre chez l'enfant*. Delachaux et Niestlé.
- Rosenwald, F. (dir.), Colmant, M., & Le Cam, M. (2020). *TIMSS 2019 – Évaluation internationale des élèves de CM1 en mathématiques et en sciences : les résultats de la France toujours en retrait* (20.46). [Note d'information]. Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports. <https://www.education.gouv.fr/timss-2019-evaluation-internationale-des-eleves-de-cm1-en-mathematiques-et-en-sciences-les-resultats-307818>
- Shrager, J., & Siegler, R. S. (1998). SCADS: A Model of Children's Strategy Choices and Strategy Discoveries. *Psychological Science*, 9(5), 405-410. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00076>
- Siemann, J., & Petermann, F. (2018). Evaluation of the Triple Code Model of numerical processing—Reviewing past neuroimaging and clinical findings. *Research in Developmental Disabilities*, 72, 106-117. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.11.001>
- Stemmer, B., & Whitaker, H. A. (1998). *Handbook of neurolinguistics*. Academic Press.
- Trick, L. M., Enns, J. T., & Brodeur, D. A. (1996). Life span changes in visual enumeration: The number discrimination task. *Developmental Psychology*, 32(5), 925-932. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.32.5.925>
- Vallée, L., & Dellatolas, G. (2005). *Recommandations sur les outils de repérage, dépistage et diagnostic pour les enfants atteints d'un trouble spécifique du langage*. Ministère de la santé et des solidarités. <https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/sante-des-populations/enfants/article/les-troubles-du-langage-et-des-apprentissages>
- Vasseur, A. (2016). *Comparaison de 2 méthodes d'évaluation des habiletés logiques et mathématiques de l'enfant* [Mémoire de master, Université de Lille, France]. <https://pepitedepot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/c6770ab5-3684-4cc1-86f6-968fb84e8842>



## **ANNEXES**

**Annexe n°1 : Table des figures**

**Annexe n°2 : Table des tableaux**

**Annexe n°2 : Message d'accueil préalable au questionnaire**

**Annexe n°3 : Questionnaire créé à destination des médecins**



## **Annexe n°1 : Table des figures**

Figure 1 : *Modèle en escalier du développement cognitif piagétien. Reproduit à partir de « Psychologie du développement cognitif », par Houdé, O., & Leroux, G., 2009, p. 14, Presses Universitaires de France.*

Figure 2 : *Modélisation en « vagues » des stratégies cognitives chez l'enfant. Reproduit à partir de « Psychologie du développement cognitif », par Houdé, O., & Leroux, G., 2009, p. 14, Presses Universitaires de France.*

Figure 3 : *Schématisation de l'architecture fonctionnelle du modèle de McCloskey. Reproduit à partir de "Handbook of neurolinguistics", par Stemmer, B., & Whitaker, H. A., 1998, p.334, Academic Press.*

Figure 4 : *Schématisation simplifiée adaptée du modèle du triple code. Reproduit à partir de "Towards an Anatomical and Functional Model of Number Processing", par Dehaene, S., & Cohen, L., 1995, *Mathematical Cognition*, 1, p. 85.*

Figure 5 : Représentation graphique de la répartition des médecins selon leur mode d'exercice

Figure 6 : Représentation graphique de la répartition des médecins selon leur année d'obtention du diplôme

Figure 7 : Répartition des médecins interrogés selon l'évaluation de compétences, pour les trois domaines étudiés

Figure 8 : Répartition des justifications données par les médecins n'évaluant pas de compétences, pour les trois domaines étudiés

Figure 9 : Représentation graphique des ressentis exprimés par les médecins concernant leur sensibilisation au développement des compétences en langage oral, en raisonnement logique et dans le domaine numérique

Figure 10 : Représentation graphique des ressentis exprimés par les médecins concernant leur sensibilisation au professionnel de santé habilité à prendre en charge les troubles des compétences en langage oral, en raisonnement logique et dans le domaine numérique

Figure 11 : Représentation graphique des âges estimés par les médecins de première prise en soin des troubles des compétences en langage oral, en raisonnement logique et dans le domaine numérique



Figure 12 : Répartition des réponses exprimées par les médecins par rapport à l'âge de première prise en soin possible pour les trois domaines étudiés

Figure 13 : Répartition des médecins souhaitant bénéficier d'informations, selon les trois domaines de compétences étudiées chez l'enfant de 2 à 6 ans

Figure 14 : Répartition des demandes d'information concernant le développement des acquisitions pour les deux domaines de la cognition mathématique, selon le mode d'exercice des médecins

Figure 15 : Répartition des demandes d'information concernant la prise en soin orthophonique pour les deux domaines de la cognition mathématique, selon le mode d'exercice des médecins.



## **Annexe n°2 : Table des tableaux**

Tableau 1 : Structures des modules de questions

Tableau 2 : Répartition des médecins selon leur spécialité médicale

Tableau 3 : Répartition des médecins selon leur régions d'exercice

Tableau 4 : Répartition des ressentis exprimés par les médecins par rapport à leur sensibilisation au développement des trois domaines étudiés

Tableau 5 : Moyennes des scores de connaissances obtenus dans les trois domaines étudiés, selon la pratique d'évaluation de compétences dans le domaine correspondant

Tableau 6 : Répartition des ressentis exprimés par les médecins par rapport à leur sensibilisation au professionnel habilité à prendre en charge des troubles dans les trois domaines étudiés

Tableau 7 : Répartition des formats d'information souhaités par les médecins



### **Annexe n°3 : Message d'accueil préalable au questionnaire**

Mesdames, Messieurs,

Je m'appelle Laura SPÄTH et je suis étudiante en 5ème année au Centre de Formation Universitaire en Orthophonie de Caen.

Dans le cadre de mon mémoire de fin d'études, je me permets de vous diffuser ce questionnaire, qui a pour objectif d'établir un état des lieux des pratiques professionnelles des médecins concernant l'évaluation du développement du raisonnement logique et des compétences numériques de l'enfant de 2 à 6 ans, puis de comparer celle-ci avec l'évaluation du développement langagier de l'enfant.

Ce questionnaire aura pour but d'optimiser le dépistage et la détection précoce des retards dans le développement du raisonnement logique et des compétences numériques chez le jeune enfant afin d'orienter le plus tôt possible en cas de retards et ainsi favoriser la prise en soin précoce.

Vos réponses me sont précieuses, je vous remercie de prendre le temps de remplir ce questionnaire (temps de réponse approximatif : 8 minutes).

Ce questionnaire est strictement confidentiel et vos réponses resteront anonymes.

Laura SPATH \_\_\_\_\_



## Annexe n°4 : Questionnaire créé à destination des médecins

Modules de questions	Questions posées et modalités de réponse
<p><b>Module 1 :</b> Informations générales</p>	<p>1- Quelle est votre spécialité médicale ? <i>[case à cocher]</i></p> <p>2- Quelle est l'année d'obtention de votre diplôme ? <i>[menu déroulant]</i></p> <p>3- Quelle est votre région actuelle d'exercice professionnel ? <i>[menu déroulant]</i></p> <p>4- Exercez-vous en cabinet libéral ? <i>[oui / non]</i></p> <p>5- Exercez-vous en milieu hospitalier ? <i>[oui / non]</i></p> <p>6- Exercez-vous en centre de Protection Maternelle et Infantile ? <i>[oui / non]</i></p> <p>7- Exercez-vous en milieu scolaire ? <i>[oui / non]</i></p>
<p><b>Module 2 :</b> Dépistage précoce – Développement du langage oral</p>	<p>1- Évaluez-vous des compétences langagières orales chez l'enfant de 2 à 6 ans en consultation ? <i>[oui / non]</i></p> <p>2- Utilisez-vous un outil de dépistage des retards dans le développement du langage oral chez le jeune enfant ? <i>[oui / non]</i></p> <p>3- Avez-vous déjà dépisté chez des enfants de 2 à 6 ans des difficultés dans le développement du langage oral ? <i>[oui / non]</i></p> <p>4- Dans le cas où vous n'investigueriez pas les compétences langagières de l'enfant de 2 à 6 ans, comment l'expliqueriez-vous ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Manque de connaissances dans le domaine</i></li> <li>- <i>Manque de temps</i></li> <li>- <i>Manque d'intérêt</i></li> <li>- <i>Manque d'outil d'évaluation</i></li> <li>- <i>Autre</i></li> </ul> <p>5- Vers quel(s) professionnel(s) orientez-vous ces enfants, afin que leur retard dans le développement du langage oral soit pris en charge ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Psychomotricien</i></li> <li>- <i>Ergothérapeute</i></li> <li>- <i>Psychologue</i></li> <li>- <i>Orthophoniste</i></li> <li>- <i>Neuropsychologue</i></li> </ul> <p>6- A partir de quel âge pensez-vous qu'une prise en soin des retards de langage oral est possible ? <i>[Volet déroulant de 0 à 10 ans]</i></p>



<p style="text-align: center;"><b>Module 3 :</b></p> <p>Dépistage précoce –</p> <p>Développement du raisonnement logique</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Évaluez-vous des compétences dans le domaine du raisonnement logique chez l'enfant de 2 à 6 ans en consultation ? <i>[oui / non]</i></li> <li>2- Utilisez-vous un outil de dépistage de difficultés dans le développement du raisonnement logique chez l'enfant de 2 à 6 ans ? <i>[oui / non]</i></li> <li>3- Avez-vous déjà dépisté chez des enfants de 2 à 6 ans des difficultés en raisonnement logique ? <i>[oui / non]</i></li> <li>4- Dans le cas où vous n'investigueriez pas de compétences en raisonnement logique chez l'enfant de 2 à 6 ans, comment l'expliqueriez-vous ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Manque de connaissances dans le domaine</i></li> <li>- <i>Manque de temps</i></li> <li>- <i>Manque d'intérêt</i></li> <li>- <i>Manque d'outil d'évaluation</i></li> <li>- <i>Autre</i></li> </ul> </li> <li>5- Vers quel(s) professionnel(s) orientez-vous ces enfants, afin que leur retard dans le développement du raisonnement logique soit pris en charge ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Psychomotricien</i></li> <li>- <i>Ergothérapeute</i></li> <li>- <i>Psychologue</i></li> <li>- <i>Orthophoniste</i></li> <li>- <i>Neuropsychologue</i></li> </ul> </li> <li>6- A partir de quel âge pensez-vous qu'une prise en soin des difficultés du raisonnement logique est possible ? <i>[Volet déroulant de 0 à 10 ans]</i></li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Module 4 :</b></p> <p>Dépistage précoce –</p> <p>Développement des compétences numériques</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Évaluez-vous des compétences numériques chez l'enfant de 2 à 6 ans en consultation ? <i>[oui / non]</i></li> <li>2- Utilisez-vous un outil de dépistage de difficultés dans l'usage du nombre chez l'enfant de 2 à 6 ans ? <i>[oui / non]</i></li> <li>3- Avez-vous déjà dépisté chez des enfants de 2 à 6 ans des difficultés dans l'usage du nombre ? <i>[oui / non]</i></li> <li>4- Dans le cas où vous n'investigueriez pas de compétences numériques chez l'enfant de 2 à 6 ans, comment l'expliqueriez-vous ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Manque de connaissances dans le domaine</i></li> <li>- <i>Manque de temps</i></li> <li>- <i>Manque d'intérêt</i></li> <li>- <i>Manque d'outil d'évaluation</i></li> <li>- <i>Autre</i></li> </ul> </li> <li>5- Vers quel(s) professionnel(s) orientez-vous ces enfants, afin que leur retard dans le développement du langage oral soit pris en charge ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Psychomotricien</i></li> <li>- <i>Ergothérapeute</i></li> <li>- <i>Psychologue</i></li> <li>- <i>Orthophoniste</i></li> <li>- <i>Neuropsychologue</i></li> </ul> </li> <li>6- A partir de quel âge pensez-vous qu'une prise en soin des difficultés dans l'usage du nombre est possible ? <i>[Volet déroulant de 0 à 10 ans]</i></li> </ol>



<p><b>Module 5 :</b></p> <p>Sensibilisation et connaissances –</p> <p>Le développement langagier du jeune enfant</p>	<p>1- Comment jugeriez-vous votre sensibilisation au développement langagier chez l'enfant de 2 à 6 ans dans le cadre de votre formation initiale ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Absente</i></li> <li>- <i>Faible</i></li> <li>- <i>Satisfaisante</i></li> <li>- <i>Importante</i></li> </ul> <p>2- Comment jugeriez-vous votre sensibilisation au développement langagier chez l'enfant de 2 à 6 ans dans le cadre de votre formation continue (séminaires, congrès, lecture de revues...) ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></p> <p>3- Comment jugeriez-vous votre sensibilisation au développement langagier chez l'enfant de 2 à 6 ans dans le cadre de votre exercice professionnel ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></p> <p>4- Comment jugeriez-vous les informations reçues concernant le(s) professionnel(s) de santé habilité(s) à prendre en charge les troubles du développement langagier du jeune enfant dans le cadre de votre formation initiale ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></p> <p>5- Comment jugeriez-vous les informations reçues concernant le(s) professionnel(s) de santé habilité(s) à prendre en charge les troubles du développement langagier du jeune enfant dans le cadre de votre formation continue ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></p> <p>6- Comment jugeriez-vous les informations reçues concernant le(s) professionnel(s) de santé habilité(s) à prendre en charge les troubles du développement langagier du jeune enfant dans le cadre de votre exercice professionnel ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></p> <p>7- D'après vos connaissances sur le versant « expression » du développement langagier de l'enfant, un enfant de 3 ans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Se fait généralement comprendre par son entourage</i></li> <li>- <i>Pointe du doigt pour désigner quelque chose</i></li> <li>- <i>N'utilise que des « mots phrases »</i></li> <li>- <i>Fait des phrases de 3-4 mots</i></li> <li>- <i>Utilise le « je »</i></li> <li>- <i>Articule tous les sons</i></li> <li>- <i>Dit au moins 300 mots</i></li> </ul> <p>8- D'après vos connaissances sur le versant « compréhension » du développement langagier de l'enfant, un enfant de 3 ans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Comprend le « non »</i></li> <li>- <i>Comprend des ordres simples en contexte</i></li> <li>- <i>Comprend des ordres simples hors contexte</i></li> <li>- <i>Comprend des consignes complexes à plusieurs éléments</i></li> <li>- <i>Comprend la plupart des notions spatiales (sur, sous, dans, derrière...)</i></li> <li>- <i>Réagit à son prénom</i></li> </ul>
--	---



<p style="text-align: center;"><b>Module 6 :</b></p> <p style="text-align: center;">Sensibilisation et connaissances –</p> <p style="text-align: center;">Le développement du raisonnement logique du jeune enfant</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Comment jugeriez-vous votre sensibilisation au développement du raisonnement logique chez l'enfant de 2 à 6 ans dans le cadre de votre formation initiale ? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Absente</i></li> <li>- <i>Faible</i></li> <li>- <i>Satisfaisante</i></li> <li>- <i>Importante</i></li> </ul> </li> <li>2- Comment jugeriez-vous votre sensibilisation au développement du raisonnement logique chez l'enfant de 2 à 6 ans dans le cadre de votre formation continue (séminaires, congrès, lecture de revues...) ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></li> <li>3- Comment jugeriez-vous votre sensibilisation au développement du raisonnement logique chez l'enfant de 2 à 6 ans dans le cadre de votre exercice professionnel ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></li> <li>4- Comment jugeriez-vous les informations reçues concernant le(s) professionnel(s) de santé habilité(s) à prendre en charge les troubles du raisonnement logique du jeune enfant dans le cadre de votre formation initiale ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></li> <li>5- Comment jugeriez-vous les informations reçues concernant le(s) professionnel(s) de santé habilité(s) à prendre en charge les troubles du raisonnement logique du jeune enfant dans le cadre de votre formation continue ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></li> <li>6- Comment jugeriez-vous les informations reçues concernant le(s) professionnel(s) de santé habilité(s) à prendre en charge les troubles du raisonnement logique du jeune enfant dans le cadre de votre exercice professionnel ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></li> <li>7- D'après vos connaissances sur le développement du raisonnement logique du jeune enfant, un enfant de 3 ans est capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Faire semblant de dormir</i></li> <li>- <i>Classer des objets du plus petit au plus grand</i></li> <li>- <i>Etablir des collections figurales (mettre ceux qui se ressemblent ensemble)</i></li> <li>- <i>Savoir qu'à toute action, il y a un résultat</i></li> </ul> </li> <li>8- D'après vos connaissances sur le développement du raisonnement logique du jeune enfant, un enfant de 6 ans est capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Faire des correspondance 1 à 1</i></li> <li>- <i>De savoir qu'à toute action, il existe une action inverse</i></li> <li>- <i>De savoir qu'un objet existe même s'il est caché</i></li> <li>- <i>Détourner l'usage d'un objet pour réaliser une action</i></li> </ul> </li> </ol>
--	--



<p><b>Module 7 :</b></p> <p>Sensibilisation et connaissances –</p> <p>Le développement des compétences numériques du jeune enfant</p>	<p>1- Comment jugeriez-vous votre sensibilisation au développement des compétences numériques chez l'enfant de 2 à 6 ans dans le cadre de votre formation initiale ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Absente</i></li> <li>- <i>Faible</i></li> <li>- <i>Satisfaisante</i></li> <li>- <i>Importante</i></li> </ul> <p>2- Comment jugeriez-vous votre sensibilisation au développement des compétences numériques chez l'enfant de 2 à 6 ans dans le cadre de votre formation continue (séminaires, congrès, lecture de revues...) ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></p> <p>3- Comment jugeriez-vous votre sensibilisation au développement des compétences numériques chez l'enfant de 2 à 6 ans dans le cadre de votre exercice professionnel ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></p> <p>4- Comment jugeriez-vous les informations reçues concernant le(s) professionnel(s) de santé habilité(s) à prendre en charge les difficultés dans l'usage du nombre du jeune enfant dans le cadre de votre formation initiale ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></p> <p>5- Comment jugeriez-vous les informations reçues concernant le(s) professionnel(s) de santé habilité(s) à prendre en charge les difficultés dans l'usage du nombre du jeune enfant dans le cadre de votre formation continue ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></p> <p>6- Comment jugeriez-vous les informations reçues concernant le(s) professionnel(s) de santé habilité(s) à prendre en charge les difficultés dans l'usage du nombre du jeune enfant dans le cadre de votre exercice professionnel ? <i>[mêmes propositions de réponses que la question précédente]</i></p> <p>7- D'après vos connaissances sur le développement des compétences numériques du jeune enfant, un enfant de 3 ans est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Discriminer des petites collections d'objets</i></li> <li>- <i>Reconnaître globalement et exprimer de très petites quantités</i></li> <li>- <i>Utiliser les « mots nombres »</i></li> <li>- <i>Connaître la comptine numérique jusqu'à 10</i></li> </ul> <p>8- D'après vos connaissances sur le développement du raisonnement logique du jeune enfant, un enfant de 6 ans est capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Connaître la comptine numérique jusqu'à 50</i></li> <li>- <i>Utiliser le dénombrement pour comparer deux collections</i></li> <li>- <i>Quantifier des collections jusqu'à 10</i></li> <li>- <i>Utiliser le nombre pour exprimer la position d'un objet sur un rang</i></li> </ul>
---	--



<p><b>Module 8 :</b></p> <p>Besoin d'information –</p> <p>Votre avis concernant l'élaboration d'un outil d'information</p>	<p>1- Souhaiteriez-vous recevoir des informations supplémentaires concernant le développement langagier de l'enfant de 2 à 6 ans et son dépistage ? <i>[oui / non]</i></p> <p>2- Quel(s) type(s) d'information(s) aimeriez-vous obtenir (facultatif) ? <i>[réponse libre]</i></p> <p>3- Souhaiteriez-vous recevoir des informations supplémentaires concernant le développement du raisonnement logique chez l'enfant de 2 à 6 ans et son dépistage ? <i>[oui / non]</i></p> <p>4- Quel(s) type(s) d'information(s) aimeriez-vous obtenir (facultatif) ? <i>[réponse libre]</i></p> <p>5- Souhaiteriez-vous recevoir des informations supplémentaires concernant le développement des compétences numériques chez l'enfant de 2 à 6 ans et son dépistage ? <i>[oui / non]</i></p> <p>6- Quel(s) type(s) d'information(s) aimeriez-vous obtenir (facultatif) ? <i>[réponse libre]</i></p> <p>7- Désireriez-vous avoir des informations supplémentaires sur la prise en soin orthophonique des troubles du développement langagier et sur leurs modalités de prescription ? <i>[oui / non]</i></p> <p>8- Désireriez-vous avoir des informations supplémentaires sur la prise en soin orthophonique des troubles du raisonnement logique et sur leurs modalités de prescription ? <i>[oui / non]</i></p> <p>9- Désireriez-vous avoir des informations supplémentaires sur la prise en soin orthophonique des troubles numériques et sur leurs modalités de prescription ? <i>[oui / non]</i></p> <p>10- Sous quelle(s) formats(s) préféreriez-vous être informé(e) ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Réunion d'information en présentiel</i></li> <li>- <i>Diaporama</i></li> <li>- <i>Guide pratique d'orientation</i></li> <li>- <i>Vidéo interactive</i></li> <li>- <i>Plaquette d'information</i></li> <li>- <i>Formation continue</i></li> </ul>
--	--



Je, soussigné(e) Michardière Valérie.....(Nom, prénom)

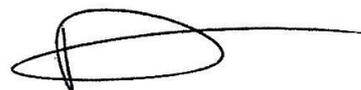
Directeur (trice) du mémoire de l'étudiant S.P.A.T.H. Laura.....(Nom, prénom)

autorise celui-ci à déposer pour évaluation et soutenance son document intitulé :

Dépistage précoce de difficultés en cognition mathématique  
chez l'enfant âgé de 2 à 6 ans.....(titre du mémoire).  
enquête auprès de médecins.

Fait à Epron, le 18/05/21.....

Signature :



**Valérie MICHARDIERE**  
**Orthophoniste**

14610 EPRON  
Tél. 02 31 94 26 74  
14 9 10316 0



Je, soussigné(e) Haelewyn Annick

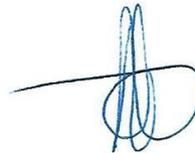
Directrice du mémoire de l'étudiant Laura Spath

autorise celle-ci à déposer pour évaluation et soutenance son document intitulé :

Dépistage précoce de difficultés en cognition mathématique chez l'enfant âgé de 2 à 6 ans :  
enquête auprès de médecins.

Fait à Caen, le 21 mai 2021

Signature :



## **TITRE – TITLE**

---

**Dépistage précoce de difficultés en cognition mathématique chez l'enfant de 2 à 6 ans : enquête auprès de médecins.**

**Early detection of mathematical cognition difficulties in children aged 2 to 6 years old: survey of doctors.**

## **RESUME**

---

Dans le cadre de notre étude, nous avons réalisé une comparaison des dépistages précoces effectués et des besoins d'informations exprimés par les médecins entre les domaines de la cognition mathématique et du langage oral. Un questionnaire a été diffusé nationalement à des médecins et 135 réponses ont été analysées.

Nos résultats révèlent un dépistage très faible de difficultés en cognition mathématique par rapport au langage oral, ainsi qu'une forte demande d'informations, aussi bien en cognition mathématique qu'en langage oral. Cela valide la pertinence de la création future d'un outil d'information en cognition mathématique.

## **MOTS-CLES - KEYWORDS**

---

Cognition mathématique – langage oral - dépistage précoce – médecins – questionnaire

Mathematical cognition – oral language – early detection – doctors – survey