



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale
- Pas de Modification 4.0 France (CC BY-NC-ND 4.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>



INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LA READAPTATION

Directeur Professeur Jacques LUAUTE

Les scores des items du TVPS IV sont-ils plus déficitaires chez l'enfant dyslexique que
chez l'enfant non dyslexique ?

MEMOIRE présenté pour l'obtention du

CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPTISTE

Par

AKBULUT Nurgul
AZOULAY Léa
CARVALHO Anaïs

Autorisation de reproduction

LYON, le

17/06/2025

Professeur Ph. DENIS
Responsable de l'Enseignement
Mme E. LAGEDAMONT
Directrice des Etudes

N° 2025/16



Président
Pr Bruno LINA

Vice-président CFVU
Mme Julie-Anne CHEMELLE

Vice-président CA
Mme Sandrine CHARLES

Vice-président CS
M. Arnaud BRIOUDE

Directeur Général des Services
M. Gaël ASTIER

Secteur Santé

U.F.R. de Médecine Lyon Est

Directeur

Pr. RODE Gilles

U.F.R de Médecine Lyon-Sud Charles
Mérieux

Directeur

Pr PAPAREL Philippe

Comité de Coordination des
Etudes Médicales (CCEM)

Pr PAPAREL Philippe

U.F.R. Des Sciences et Techniques
des Activités Physiques et Sportives
(S.T.A.P.S.)

Directeur

M. BODET Guillaume

U.F.R d'Odontologie

Directeur

Pr. MAURIN Jean-Christophe

Institut des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques

Directeur

Pr DUSSART Claude

Institut des Sciences et Techniques de
Réadaptation

Directeur

Pr LUAUTE Jacques



Secteur Sciences et Technologies

Institut des Sciences Financières et d'Assurance (I.S.F.A.)

M. ROBERT Christian

Institut National Supérieur du Professorat et de l'éducation (INSPé)

Directeur

M. CHAREYRON Pierre

UFR de Sciences

Directeur

M. DEZLUS Olivier

POLYTECH LYON

Directeur

Pr PERRIN Emmanuel

IUT LYON 1

Directeur

M. MASSENZIO Michel

Observatoire astronomique de Lyon

Directeur

M. GUIDERDONI Bruno

UFR Biosciences

Directrice

Mme GIESELER Kathrin

Département Génie Electrique et des procédés (GEP)

Directrice

Mme CAVASSILA Sophie

Département informatique

Directrice

Mme BOUAKAZ BRONDEL Saida

Département Mécanique

Directeur

M. BUFFAT Marc

Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui nous ont aidé et encouragé dans la réalisation de notre mémoire.

Nous souhaitons, dans un premier temps, remercier Mme Doriane Bachelard d'avoir accepté de nous accompagner pour ce travail de fin d'études en tant que maître de mémoire. Nos plus sincères remerciements pour son implication, ses conseils, sa disponibilité et son partage de connaissance qui nous ont été d'une grande aide dans la réalisation de ce mémoire.

Nous tenons tout particulièrement à remercier Mme Perraud Poncet pour son écoute, ses conseils et son savoir qui nous ont aidé tout au long de ce mémoire.

Merci à Mme Lagedamont, Mme Ponton, Mr Goutagny, Mme Deroque, Mme Stalder, ainsi qu'à tous les autres professeurs et intervenants pour l'enseignement et le savoir qu'ils nous ont transmis au cours de nos années d'études.

Nous témoignons toute notre gratitude aux 40 patients pour avoir participé à notre étude ainsi qu'à Mme Lèbre-Barge et Mme Rolland pour nous avoir partagé les dossiers de leurs patients et prêté le TVPS IV. De même un grand merci à la maison de quartier des Essarts de nous avoir accueilli pour faire passer le test aux enfants.

Nous remercions également nos familles et nos proches pour leur soutien et leurs encouragements durant ces trois années.

Enfin, un grand merci au Professeur Denis, chef de service d'ophtalmologie de l'hôpital de la Croix-Rousse et directeur de l'école d'orthoptie.

Table des matières

Introduction	4
PARTIE 1 : PARTIE THEORIQUE.....	5
I/ Le système visuel	5
a) La fonction visuelle	5
b) Le trajet de l'image : de l'œil jusqu'au cortex visuel	5
c) Principe et intérêt de la fonction visuelle dans les apprentissages	8
II/ Les troubles neurodéveloppementaux	11
a) Les différents troubles neurodéveloppementaux	11
b) Les troubles du langage et des apprentissages	12
c) Le trouble spécifique du langage écrit : la dyslexie	14
1. Historique :.....	14
2. Définition :.....	14
3. La lecture :.....	14
4. Classification :.....	15
d) Troubles neurodéveloppementaux : l'impact de la dyslexie sur la vie des enfants	16
III/ la prise en charge des troubles des apprentissages	16
a) Le bilan orthoptique neurovisuel :.....	16
b) La rééducation neurovisuelle	20
c) La prise en charge pluridisciplinaire chez le dyslexique :	20
IV/ TVPS-IV (Test of Visual Perceptual Skills, 4 ^{ème} edition)	23
a) Histoire et definitions.....	23
b) Le TVPS et ses items	23
PARTIE 2 : PARTIE PRATIQUE.....	29
I/ Introduction de l'étude	29
II/ Matériel et méthode	29
a) Population étudiée	29
b) Statistique.....	30
Résultats	31
a) Analyse du TVPS entre les dyslexiques et les non dyslexiques	31
c) Analyse entre filles et garçons	33
Discussion.....	39
Conclusion	40
Bibliographie.....	41
Annexes.....	48

Introduction

La dyslexie est un enjeu de société majeur, son diagnostic et sa prise en charge précoce sont primordiaux au bon développement de l'enfant. En passant à travers la reconnaissance de ce trouble, l'enfant peut être d'autant plus exposé à des lacunes au cours de sa vie, notamment en classe, au travail et en société. Un bon accompagnement de ce trouble permet de réduire drastiquement ces difficultés.

De nos jours, la dyslexie touche environ 20% de la population. Il s'agit d'un trouble des apprentissages, avec une prédominance masculine, qui touche davantage les enfants dont les parents sont dyslexiques. Désormais, les troubles des apprentissages sont de plus en plus connus de tout le monde par le biais des campagnes de prévention et d'informations, ce qui facilite le diagnostic et l'accompagnement de l'enfant. En tant que professionnel de santé, nous sommes quotidiennement confrontés à des personnes touchées par les troubles "dys" et il est donc nécessaire de savoir les appréhender.

Chaque jour, les enfants dyslexiques se heurtent à des obstacles auxquels les enfants non dyslexiques ne font pas face, ce qui rend leur quotidien beaucoup plus éprouvant à cause de l'énergie supplémentaire qu'ils doivent fournir. L'objectif de notre étude vise ainsi à démontrer l'écart des difficultés, concernant la perception, rencontrées par les enfants dyslexiques par rapport aux enfants non dyslexiques, étudiées par le TVPS.

Dans un premier temps, nous traiterons la partie théorique, en commençant par l'explication du système visuel. Nous poursuivrons en détaillant les différents troubles spécifiques du langage et des apprentissages, puis nous évoquerons la prise en charge de ces derniers. Enfin, nous terminerons par l'explication du TVPS.

Dans un second temps, nous aborderons la partie pratique, notamment par la présentation des résultats obtenus et leur analyse. Nous terminerons par une discussion ainsi qu'une conclusion.

PARTIE 1 : PARTIE THEORIQUE

I/ Le système visuel

a) La fonction visuelle

La vision est essentielle chez l'être humain, c'est elle qui permet en grande partie la connaissance du monde extérieur. L'homme ressent constamment des perceptions sensorielles, et ces dernières nous permettent d'appréhender notre environnement. 80% de ces perceptions sensorielles sont d'origine visuelle. C'est pourquoi la fonction visuelle est indispensable, et son bon fonctionnement est primordial. La vision endosse un rôle perceptif, sensoriel et cognitif. Cette dernière nous est essentielle dans la connaissance de notre environnement car c'est elle qui nous permet l'acquisition d'informations visuelles à l'initiative de la coordination de nos mouvements. (6)

La fonction visuelle est le système sur lequel repose la vision, la vue. Cette fonction visuelle se décline en différentes composantes : l'acuité visuelle, l'accommodation, le champ visuel, la vision des couleurs, la vision des contrastes, la vision binoculaire et la stéréoscopie, les vergences et l'oculomotricité. C'est l'association de tous ces facteurs qui permet d'obtenir une bonne perception du monde qui nous entoure. (1, 2)

Bien voir, c'est aussi bien percevoir. En effet la perception visuelle est importante car elle correspond à l'interprétation de la sensation. Ces deux notions sont distinctes. La sensation permet de recueillir des informations extérieures en transformant les informations reçues en messages électriques. Tandis que la perception permet d'interpréter les messages électriques une fois qu'ils sont arrivés dans le cortex cérébral. Pour illustrer cela, nous avons la capacité de voir des symboles grâce à la sensation et c'est la perception qui nous permet d'interpréter et comprendre de quel symbole il est question. (3, 4, 6)

La perception visuelle n'est cependant pas acquise à la naissance, tout comme la fonction visuelle. Elles vont se développer tout au long de l'enfance, notamment grâce à l'exploration et l'interaction avec l'environnement qui nous entoure, ainsi qu'aux apprentissages. (4)

b) Le trajet de l'image : de l'œil jusqu'au cortex visuel

L'homme est doté d'un système visuel très performant lui permettant une bonne vision, qui est le fruit de la réception ainsi que de l'interprétation d'images captées par l'œil.

Un seul coup d'œil permet à l'être humain de recueillir un grand nombre d'informations sur le monde et les objets qui l'entourent. Ainsi, il peut connaître la taille, la forme, la couleur, la position, la direction ou encore la vitesse d'un objet qu'il regarde, qu'il soit statique ou en mouvement. (9)

Tout cela est possible grâce à divers processus menés au sein de l'œil et du cerveau.

Tout d'abord, il est important de savoir que la vision est possible grâce à la lumière que l'œil capte, ce qui va créer un stimulus au sein de l'œil et notamment sur la rétine qui va, elle, transformer l'information en message électrique afin de l'acheminer au cerveau pour l'interpréter. (9)

Pour expliquer le phénomène qu'est la vision, il faut donc comprendre l'anatomie de l'œil et son fonctionnement puis l'acheminement et le traitement des informations qu'il envoie au cerveau.

L'œil est principalement composé de deux grandes parties : le segment antérieur et le segment postérieur. Le **segment antérieur** se forme en avant de l'œil. Il est constitué de la cornée, la pupille, l'iris, les corps ciliaires ainsi que du cristallin. Le **segment postérieur**, lui, se forme en arrière de l'œil. Il est composé de la sclérotique, la choroïde, la papille ou tache aveugle qui est le point d'émergence du nerf optique et des veines et artères centrales, ainsi que de la rétine qui présente une zone de dépression nommée la fovea. (9, 10)

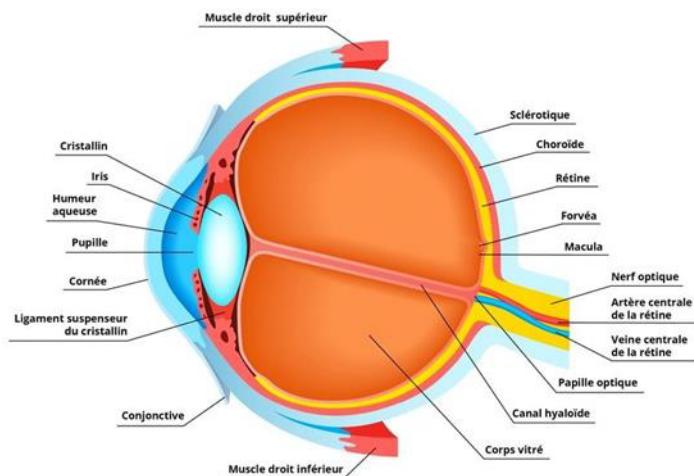


Figure 1: schéma anatomique de l'œil (13)

Ainsi, pour qu'une image nette se forme sur la rétine, il faut qu'un faisceau lumineux traverse la cornée, puis le cristallin (ce sont les deux milieux transparents de l'œil) afin de se focaliser sur la rétine. (9)

Une fois focalisée sur la rétine, la lumière va être réceptionnée par les photorécepteurs de la rétine (les cônes et les bâtonnets) qui vont capter les photons des rayons lumineux pour être transformés en signaux électriques grâce à la transduction. Une fois transformée, l'information va pouvoir être transmise par des synapses au sein de la couche des cellules intermédiaires afin de rejoindre le nerf optique qui est formé par les axones des cellules ganglionnaires. (9, 10)

Une fois le nerf optique atteint, l'information électrique va cheminer, par ce dernier, jusqu'au cortex visuel (lobe occipital), situé dans le cerveau, en passant par le chiasma optique, puis le tractus optique, le corps genouillé latéral et enfin les radiations optiques. (9, 10)

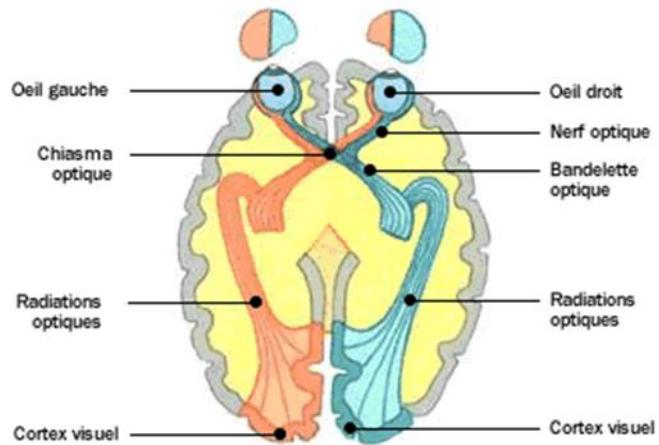


Figure 2: schéma des voies visuelles (14)

Ensuite, l'information arrive dans l'aire V1, elle va être réceptionnée et analysée puis diffusée à l'aire visuelle secondaire, aire V2 qui traite aussi les informations visuelles. L'aire V2 va séparer l'information visuelle en deux voies : la voie ventrale et la voie dorsale. (10, 11)

La voie ventrale est liée au système parvocellulaire, c'est la voie du « quoi ». C'est cette voie qui va permettre la reconnaissance des objets, notamment par la forme et les couleurs. Elle est ainsi impliquée dans la vision fine et permet l'identification de cibles. (10, 11)

La voie dorsale est, elle, liée au système magnocellulaire, c'est la voie du « où ». Cette voie va permettre la localisation des objets et leurs mouvements. Ainsi, elle intervient dans la coordination visuo-motrice et serait impliquée dans la vision globale. (10, 11)

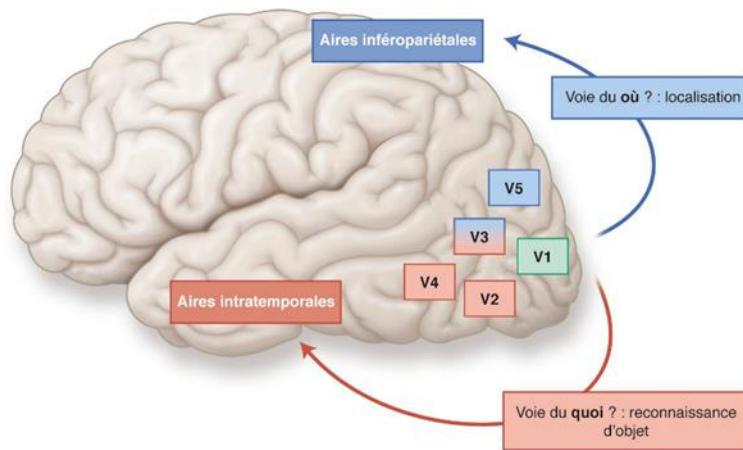


Figure 3: schéma des aires du cortex visuel (15)

Ces deux voies sont en lien constamment pour permettre la bonne vision et perception du monde qui nous entoure. Elles appartiennent toutes deux à la voie afférente du système visuel qui est à l'origine de la transmission de l'information visuelle de la rétine jusqu'aux hémisphères cérébraux. (10, 11)

En parallèle, il existe également une autre voie, la voie efférente qui, elle, s'attarde sur la motricité conjuguée, donc les mouvements de poursuites oculaires, les saccades ainsi que la fixation.

Une bonne vision est donc le résultat d'un œil sain qui reçoit bien les informations, d'une rétine en bonne santé capable de transformer l'information visuelle en signal électrique, d'un bon acheminement de ce signal jusqu'au cerveau, ainsi que d'un cortex visuel opérationnel pour le bon traitement des informations reçues.

c) Principe et intérêt de la fonction visuelle dans les apprentissages

Pour que les apprentissages soient intégrés et acquis le plus facilement possible, il faut que le système visuel, décrit précédemment, se développe correctement et soit opérationnel. Ainsi, le traitement de l'information, donc la perception visuelle mais aussi la fonction visuelle, sera efficace afin de permettre une bonne assimilation des apprentissages.

Néanmoins, cette fonction visuelle n'est pas complètement mature à la naissance. Elle se développe tout au long de l'enfance, de la naissance jusqu'à 6 ans essentiellement. C'est son bon développement qui empêchera, en partie, de rencontrer des difficultés lors des apprentissages. (12, 19)

A la naissance, la maturation du système de la vision n'est pas encore arrivée à terme, mais des réflexes sont présents. Notamment, nous retrouvons le réflexe de clignement des paupières, le réflexe photomoteur RPM, le réflexe des yeux de poupée, le réflexe de résistance à l'ouverture des paupières, ainsi que le réflexe à la rotation aussi appelé réflexe optocinétique.

Ensuite, de la 2ème à la 4ème semaine, de nouveaux réflexes se mettent en place tels que le réflexe de fusion, le réflexe de distinction d'un objet mobile, l'apparition de la coordination bi-oculaire (mouvements des 2 yeux ensemble appelés versions). À ce moment, il y a également la disparition du réflexe des yeux de poupée grâce à l'acquisition du réflexe de fixation.

De la 4ème semaine à la 10ème semaine de vie, le bébé va acquérir davantage de réflexes comme le réflexe de convergence, le réflexe d'accommodation et l'acquisition totale du réflexe de fusion et de fixation. (12, 19)

Puis, de 3 mois à 6 mois, la stéréoscopie (vision du relief) s'installe, la coordination œil-main s'améliore et la synergie convergence-myosis se met en place. (12, 19)

Il est important de noter que lors de ce développement de la vision, une période dite sensible existe, aussi appelée l'âge critique. Elle a lieu notamment autour des 6 mois. Si lors de cette période, la vision binoculaire ne se développe pas, la fonction visuelle ne pourra pas être mise en place de manière normale.

Si tous ces réflexes se développent durant l'enfance, le développement de la fonction visuelle a aussi lieu par l'acquisition de différentes composantes, telles que :

L'acuité visuelle, qui correspond au pouvoir de discrimination le plus fin au contraste maximal entre un test et son fond. C'est la capacité de l'œil à distinguer, discriminer des objets ou détails fins nettement. Pour mesurer cela, des optotypes sont utilisés, faisant intervenir la vision centrale. En théorie, nous retrouvons :

- Dès la naissance : 1/20 (0,5/10)
- À 6 mois : 2/10

- À 9 mois : 3/10
 - À 12 mois : 4/10
 - À 2 ans : 6/10
 - Entre la 5^{ème} et la 6^{ème} année : 10/10

(Ici nous parlons de dixième de résolution, soit vu ou non vu et non pas d'acuité visuelle morphoscopique, vue et reconnue). (8,16, 22, 23)

Cette composante est fondamentale à la fonction visuelle, car il est important que le cortex visuel reçoive une information sensorielle de bonne qualité pour que le traitement de l'information soit lui aussi bon. Pour cela, il faut donc en priorité corriger les défauts réfractifs.

L'accommodation, qui est l'effort visuel effectué par l'œil pour voir net, pour faire la mise au point. Pour cela, c'est le cristallin (la « lentille de l'œil ») qui se contracte, se bombe pour augmenter son pouvoir réfractif et permettre l'accommodation. Avec l'âge, le pouvoir réfractif de l'œil diminue, car le vieillissement affecte l'élasticité des fibres du cristallin qui ne peut plus autant se contracter, donc accommoder et donc voir net, notamment de près. C'est là qu'apparaît la presbytie. L'accommodation apparaît vers l'âge de 2-3 mois, ainsi elle est maximale durant l'enfance et décroît avec l'âge. Un trouble accommodatif induit une vision floue de près, altérant l'information sensorielle et pouvant accentuer un trouble des apprentissages. (20, 22)

Le champ visuel, ce sont l'ensemble des points de l'espace qu'un œil peut observer, sans bouger, lorsqu'il fixe une cible face à lui. Ce champ visuel mature au fil du temps, il apparaît à l'âge de 2 mois et devient mature à l'âge d'1 an. Le champ visuel se limite à 180° en horizontal et 175° en vertical, en binoculaire, et de 90° en temporal et de 50° à 90° en nasal, en monoculaire. Un bon champ visuel est essentiel car il facilite la lecture, l'écriture, l'attention visuelle et l'orientation spatiale permettant de traiter efficacement les informations visuelles dans les apprentissages. (8, 16, 22)

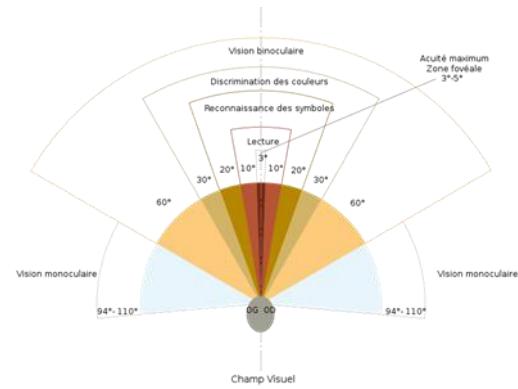


Figure 4: schéma du champ visuel humain (25)

La vision des couleurs, c'est la sensibilité chromatique. Ce phénomène repose sur les photorécepteurs de la rétine : les cônes. Il existe trois types de cônes ; les rouges, verts et bleus qui sont chacun plus ou moins sensibles à une longueur d'onde, donc une couleur, ce qui va nous permettre de distinguer les couleurs. Si l'un des types de cônes est absent ou ne fonctionne pas normalement, cela va engendrer une déficience de la vision des couleurs : la dyschromatopsie. La vision des couleurs apparaît à l'âge de 1 mois, spécifiquement avec la vision du rouge, et devient mature à l'adolescence, vers 13-14 ans. La vision des couleurs peut être un moyen de

faciliter l'organisation et la mémorisation ou l'association d'informations chez les enfants, notamment chez ceux qui présentent des difficultés. (8, 22, 23)

La vision des contrastes, qui correspond à la capacité du système visuel de percevoir différentes luminosités. Cette fonction peut altérer notre reconnaissance des objets si elle est mauvaise, malgré une bonne acuité visuelle. Nous pouvons la mesurer avec différents tests comme celui de Pelli-Robson (Normes des personnes jeunes : $1,20 < 1,35$, normes des personnes âgées : $1,50 < PR < 1,65$). A 5 semaines, l'enfant ne perçoit pas les contrastes inférieurs à 20%. La sensibilité se développe avec l'âge pour devenir mature à l'adolescence, ce qui correspond à 0,4 %. Les meilleurs contrastes sont le noir et blanc. Une bonne vision des contrastes permet de mieux distinguer les écritures sur une feuille, ce qui facilite les apprentissages, notamment lors de l'acquisition de la lecture et de sa fluence. (16, 21, 22)

La vision binoculaire et la stéréoscopie, permettent une vision du relief, des distances et des profondeurs. La vision binoculaire se base sur le traitement des deux images (une image par œil) qui arrivent au cerveau, qui doit les fusionner pour obtenir une seule image unique en 3 dimensions, alors qu'il part de 2 images « plates ». Ce phénomène de fusion de la vision binoculaire est à l'origine de la stéréoscopie, qui est l'appréciation du relief, des distances et des profondeurs de champs. Pour cela la vision binoculaire doit être bonne, ainsi que les deux images reçues, car sinon elles ne seront pas fusionnées et cela causera une diplopie (vision double) ou bien la neutralisation d'une des deux images. Cela arrive principalement en cas de présence d'un strabisme. Tout cela peut être testé grâce à deux tests, généralement, le Lang ou le TNO. Il est bon de savoir que cette stéréoscopie apparaît entre 4 et 8 mois, âge critique de l'enfance. (8, 21, 22)

Les vergences, ce sont des mouvements binoculaires disjoints. Nous dénombrons deux mouvements de vergences. Les mouvements de convergence, qui provoquent un mouvement simultané et symétrique des yeux vers le nez, les axes visuels se rapprochent. Ce mouvement permet de conserver une vision nette sur une distance proche. Puis, nous avons les mouvements de divergence, qui permettent un mouvement d'éloignement des axes visuels, afin de garder une vision nette lorsque les deux yeux sont moins proches, donc plutôt en vision de loin. Ces mouvements apparaissent vers l'âge de 3-4 mois. Les vergences sont indispensables à la bonne appréhension de la lecture afin d'éviter le dédoublement des mots et d'assurer une bonne netteté des lettres. (17, 22, 24)

L'oculomotricité, ce sont les mouvements oculaires effectués par les yeux pour saisir l'information visuelle. Nous en comptons trois, les mouvements de poursuites, les mouvements de saccades ainsi que les mouvements de fixation. Les poursuites sont des mouvements lisses, notamment lents et conjugués des yeux. Cette capacité de déplacer le regard de façon continue permet de maintenir l'image d'une cible qui se déplace. Les saccades, elles, sont des mouvements rapides, brefs et précis. Ces mouvements oculaires permettent d'amener et maintenir l'image sur la fovéa (élément de la rétine), cela arrive souvent notamment lorsqu'un objet arrive subitement dans notre champ de vision et que nous allons le regarder. Deux types de saccades existent, les saccades volontaires et involontaires. Enfin, la fixation permet de maintenir l'image d'un point/objet sur la fovéa de manière fixe. L'oculomotricité est primordiale

dans les apprentissages, particulièrement pour la lecture. Il existe trois types de saccades en lecture (saccades de progression, saccades de retour à la ligne et saccades de retour en arrière) qui assurent la fluidité de la lecture. De bonnes saccades ainsi qu'une bonne oculomotricité favorisent un bon développement des apprentissages. (8, 22, 24)

Ces composantes de la fonction visuelle et leur bon développement participent à la bonne mise en place des apprentissages. En cas de défauts de l'une ou plusieurs de ces fonctions, l'acquisition des apprentissages sera d'autant plus difficile.

II/ Les troubles neurodéveloppementaux

a) Les différents troubles neurodéveloppementaux

D'après le Manuel Diagnostique et Statique des troubles mentaux (DSM-V) publié en juin 2015, les troubles neurodéveloppementaux sont « Un ensemble d'affections qui débutent durant la période du développement. Ces troubles se manifestent typiquement précocement durant le développement, souvent avant même que l'enfant n'entre à l'école primaire ; ils sont caractérisés par des déficits du développement qui entraînent une altération du fonctionnement personnel, social, scolaire ou professionnel ». Ces troubles neurodéveloppementaux affectent le développement cognitif ou affectif de l'enfant concerné. (26)

Il existe différents troubles neurodéveloppementaux (27, 32, 40) :

Trouble du développement intellectuel (TDI) : Se définit selon l'OMS comme la « capacité sensiblement réduite de comprendre une information nouvelle ou complexe et d'apprendre et d'appliquer de nouvelles compétences (trouble de l'intelligence) ». Le diagnostic englobe trois critères principaux que sont le déficit des compétences intellectuelles (QI), les capacités adaptatives limitées et l'apparition avant l'âge adulte. Ce trouble induit des complications dans l'environnement social, scolaire, professionnel. (34)

Trouble du spectre autistique (TSA) : C'est un ensemble de troubles neurobiologiques entraînant des dysfonctionnements dans différentes branches de la vie tels que les interactions sociales, la communication, les comportements et les activités. Il s'agit d'un trouble évolutif, impactant particulièrement la communication socio-émotionnelle. (35)

Trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H) : Il s'agit d'un trouble apparaissant durant l'enfance et se traduisant par de l'inattention associé ou pas à de l'hyperactivité et de l'impulsivité. Il est induit par des anomalies localisées dans le lobe frontal et dans le striatum et se manifeste également par des difficultés de concentration ou encore d'agitation. Ce trouble affecte les apprentissages scolaires, les relations sociales ainsi que la qualité de vie de la personne concernée. (28)

Trouble de la communication : Se traduit par des déficits continus de la communication et des interactions sociales. L'apparition se fait durant l'enfance avec la mise en place du langage oral de façon anormale. (37)

Trouble développemental de la coordination : Se manifeste par des défaillances dans l'acquisition et l'exécution des compétences de coordination motrice. Cela impacte particulièrement le quotidien de ces personnes notamment avec la lenteur et l'imprécision dans la mise en place des tâches motrices.

Troubles spécifiques du langage et de l'apprentissage (TSLA) : Se met en évidence durant l'enfance, et est identifiable avec des difficultés scolaires persistantes dans un ou

plusieurs domaines (tels que la lecture, l'orthographe, les mathématiques). L'efficacité pour les capacités scolaires de l'enfant se situe sous la moyenne pour son âge. (36, 38)

Un trouble neurodéveloppemental peut se manifester seul ou bien s'associer à d'autres troubles, ce qui est plus fréquent (dans 2/3 des cas). L'ensemble de ces troubles apparaît souvent durant la petite enfance, dès la scolarisation à l'école maternelle.

Plusieurs facteurs de risque existent quant à l'apparition d'un de ces troubles, comme la prématurité, les antécédents familiaux, les infections congénitales, les encéphalopathies, l'AVC artériel périnatal. L'environnement de l'enfant, notamment le milieu familial n'est pas à négliger. (33)

De nombreux signes d'appel peuvent apparaître et alerter les parents, les professionnels de santé ou bien l'entourage de l'enfant.

Les signes d'alerte correspondent selon la HAS à « une déviation importante de la trajectoire développementale et nécessitent une orientation rapide à visée diagnostique ».

b) Les troubles du langage et des apprentissages

Les Troubles spécifiques du langage et de l'apprentissage sont définis selon le Manuel Diagnostique et Statique des Troubles mentaux (DSM-V) comme étant des « difficultés à apprendre et à utiliser les aptitudes académiques, non justifiées par une déficience intellectuelle, une acuité médiocre ou un trouble visuel non corrigé ou d'autres troubles neurologiques ou mentaux ». (26)

En France, ces troubles concernent 5 à 7% des enfants d'âge scolaire, en moyenne 1 élève par classe avec une prédominance masculine. (38)

Plusieurs critères existent pour distinguer les difficultés simples des troubles spécifiques des apprentissages :

- Un TSLA est durable dans le temps, sera toujours présent malgré au moins un an de rééducation
- Pour considérer un trouble l'écart avec la norme doit être supérieur à -2 écart type ou inférieur à un percentile 5

Il existe deux types de trouble d'apprentissage :

1. **Les troubles d'apprentissage dit spécifiques :**

Ce sont des troubles inexplicables par d'autres pathologies, correspondant à une perturbation neurodéveloppementale, durable et structurelle. Ils sont couramment nommés les troubles « dys », ce sont :

Dysphasie (Trouble spécifique du langage oral) : Ce trouble a un impact sur l'acquisition et l'automatisation du langage oral, concerne les aspects réceptifs (décoder le langage reçu) et/ou expressifs (être explicite, avoir un discours construit...). Il se manifeste par un langage oral imprécis, des difficultés linguistiques, un discours peu compréhensible mais également des difficultés à transmettre ses idées et à comprendre les idées qui lui sont transmises à l'oral. En conséquence, l'enfant va rencontrer des difficultés pour interagir avec son environnement social, scolaire causant ainsi une mauvaise estime de soi et donc un risque d'isolement. (38, 39)

Dyslexie (TSLE= trouble spécifique du langage écrit) : Ce dernier concerne l'identification des mots et influence la précision, la vitesse, la mémorisation orthographique des mots. Nous observons également des difficultés à décoder les mots. En somme, la dyslexie concerne l'acquisition et l'automatisation de la lecture. (41, 45)

Dysorthographie : C'est un trouble persistant de l'acquisition et de la maîtrise de l'orthographe. Affecte généralement la correspondance phonème-graphème (correspondance entre le son et l'écriture) et la représentation visuelle de l'orthographe des mots. Les personnes atteintes vont avoir tendance à faire des omissions, des inversions, des substitutions des lettres et des syllabes dans les mots écrits. (41, 45, 64)

Dyscalculie (trouble spécifique des activités numériques) : Trouble de l'acquisition des compétences numériques et des habiletés mathématiques. Les signes représentant ce trouble vont être des difficultés de traitement des nombres, de mémorisation des tables, de calcul et de compréhension du « nombre ». Ces enfants peuvent également faire face à des problèmes de latéralité induisant des incapacités en géométrie. (45)

Dyspraxie (Trouble spécifiques du développement moteur et/ou des fonctions visuospatiales) : Trouble de la conception, de la programmation et de la réalisation des gestes. Nous pouvons faire la différence entre la dyspraxie développementale pour laquelle aucune anomalie cérébrale n'est détectée et la dyspraxie lésionnelle qui résulte d'un traumatisme probablement crânien survenu à la naissance. Les nouveau-nés grands prématurés, ou ayant souffert de manque d'oxygène sont plus à risque de développer ce trouble. (38)

2. Les troubles d'apprentissage non spécifiques :

Ce sont des troubles secondaires à une autre pathologie, nous pouvons citer :

- Le retard mental
- Les maladies génétiques
- Les pathologies causant une atteinte cérébrale tels que l'épilepsie, l'AVC, la prématurité, les tumeurs cérébrales, les traumatismes crânien...
- Les troubles du développement
- Un déficit sensoriel comme la déficience visuelle ou bien auditive
- Des carences multiples

L'ensemble de ces troubles peuvent entraîner des répercussions dans la vie courante de ces enfants. Le diagnostic et la prise en charge précoce sont nécessaires, notamment pour éviter l'apparition de troubles psychologiques tels que la dépression, l'anxiété, la faible estime de soi.

Ainsi, c'est dans cette optique que la HAS a créé un parcours de santé recommandé composé de trois niveaux différents :

Niveau 1. De proximité pour le diagnostic et les prises en charge simples :

Ce premier niveau fait recours au médecin généraliste/ pédiatre libéral de l'enfant qui devrait être en lien avec un médecin PMI/ de l'éducation nationale. Ce dernier s'applique pour les situations simples, ou la prise en charge nécessite peu d'acteurs.

Niveau 2. Intermédiaire, pour les cas complexes :

Ce deuxième niveau concerne la prise en charge pluridisciplinaire des situations plus complexes que le niveau précédent. Il relève de la responsabilité des médecins experts des troubles spécifiques du langage et des apprentissages mais également du personnel paramédical en lien avec la prise en charge de ces troubles.

Niveau 3. Les cas les plus complexes :

Ce dernier niveau nécessite l'implication des centres de référence des troubles spécifiques du langage et des apprentissages (CRTL A) attachés à des équipes hospitalières universitaires. Les cas sont plus complexes que les deux niveaux précédents, et concernent les troubles impactant défavorablement la vie quotidienne et scolaire des enfants.

Ce programme a pour but principal de proposer un parcours de soin fluide et coordonné aux personnes concernées par ces différents troubles. Ainsi, tous les soignants restent en contact pour le bien-être de l'enfant, lui assurant alors un développement en harmonie. (29)

c) Le trouble spécifique du langage écrit : la dyslexie

1. Historique :

La dyslexie est un trouble qui peut passer inaperçu aux yeux de tous, il concerne de nombreux enfants et adultes en France mais également à l'échelle internationale. Nous connaissons toutes et tous sûrement une célébrité mondiale atteinte de cette déficience. Nous avons le plaisir de vous présenter Albert Einstein, le physicien allemand, l'écrivain français Gustave Flaubert, Thomas Edison, l'inventeur américain, et bien d'autres personnes qui resteront à jamais mémorables.

Le terme « dyslexie » a été désigné pour la première fois il y a 130 ans par l'ophtalmologiste Rudolf Berlin. D'un autre côté, au Royaume-Unis, en 1896 l'ophtalmologiste Hinshelwood et le médecin Pringle Morgan transfèrent en écrit les premiers cas de dyslexie notamment celui d'un adolescent anglais ayant un retard de lecture par rapport à son âge malgré son environnement favorisant. Le diagnostic posé a été « world blindness » traduit comme étant une cécité verbale. (43)

2. Définition :

La dyslexie ou trouble spécifique du langage écrit a été définie selon l'OMS en 1991 comme étant « Une difficulté durable d'apprentissage de la lecture et d'acquisition de son automatisme chez des enfants intelligents, normalement scolarisés et indemnes de troubles sensoriels ou psychologiques préexistants ».

Ce dernier affecte notamment l'identification et la reconnaissance des mots mais encore le décodage (correspondance entre les lettres et les sons) et enfin la compréhension. C'est un trouble durable, se caractérisant par un retard de lecture d'au moins 18 mois par rapport à l'âge réel. Le diagnostic se fait donc à partir de l'année de CE2, lors de la 8^{ème} année de l'enfant. La différence avec l'illettrisme doit être réalisée, celui-ci correspondant à une absence d'acquisition de la lecture non spécifique d'origine multifactorielle.

La dyslexie résulte des anomalies neurologiques de répartition du volume des deux hémisphères mais aussi d'une part héréditaire. Il a notamment été prouvé que la langue maternelle a un impact sur la dyslexie. Dans les pays parlant les langues transparentes (correspondance entre les graphèmes et les phonèmes), la dyslexie est moins sévère par rapport au pays dont la langue est opaque. De plus, les enfants grandissants dans des milieux socio-économiques défavorisés ont plus de tendance à être atteints de la dyslexie. (44)

3. La lecture :

Les mécanismes de lecture sont des processus importants pour comprendre ce trouble. Pour lire de manière efficace, il faut avoir de bonnes capacités de déchiffrement et un bon niveau de compréhension oral. (24)

D'après le modèle de Helena BODER, il existe deux fonctions de la lecture :

- La fonction visuelle formelle permettant d'assurer l'acquisition d'un vocabulaire de base par imprégnation visuelle du mot.
- La fonction auditive permettant par le biais de la phonologie d'assurer l'analyse du mot.

Les deux voies existantes pour la lecture sont les suivantes :

- La voie d'adressage ou lexicale : la personne a déjà connaissance du mot cible, c'est le traitement des mots irréguliers, les homophones et les homographes.
- La voie d'assemblage ou phonologique : la personne n'a pas une représentation du mot écrit, un décodage phonologique va se réaliser et un traitement analytique va se mettre en place faisant correspondre une lettre avec un son. Plus la connaissance des mots va être importante, plus cette voie va se développer.

4. Classification :

Il existe différentes classifications concernant la dyslexie, d'après le modèle cognitif à deux voies nous pouvons citer trois formes principales (41, 42) :

La dyslexie phonologique, se traduisant par des difficultés à traduire les graphèmes en phonèmes (les lettres en sons) et l'assemblage de ces derniers. Nous retrouverons des erreurs types telles que la substitution, la lexicalisation des non-mots. La déficience se situe sur la voie d'assemblage.

La dyslexie de surface, concernant les difficultés de mémorisation et d'identification des mots. Nous retrouverons des erreurs comme de régularisation des mots irréguliers, causant une lenteur, cependant la lecture des mots irréguliers et les non-mots est conservé. La déficience se situe sur la voie d'adressage.

La dyslexie mixte, la déficience se situe sur les deux voies, d'assemblage et d'adressage. Les difficultés vont persister pour la reconnaissance visuelle des mots dans leur ensemble ainsi que pour le décodage. La majorité des dyslexiques sont mixtes.

Dans le cadre de notre mémoire, nous allons nous pencher sur la dyslexie de surface et la dyslexie mixte.

La prise en charge orthoptique se réalise principalement sur la dyslexie de surface ainsi que la dyslexie mixte.

Il est tout de même possible d'identifier la dyslexie dès le plus jeune âge, ce qui permettrait de faciliter le diagnostic et la prise en charge précoce afin de trouver rapidement les adaptations nécessaires pour la réussite de l'enfant.

Durant la petite enfance entre deux et cinq ans, la dyslexie est repérable grâce aux retards de langage, aux difficultés d'apprentissage et de reconnaissance des mots et des lettres, aux troubles de mémoire immédiate et enfin par des difficultés de repérage spatial.

Durant l'adolescence entre 6 et 15 ans, nous pouvons détecter ce trouble par le biais d'un retard de lecture et d'écriture, quelques fois avec un trouble de l'attention, des difficultés de concentration et de compréhension, des complications à distinguer les lettres graphiquement proches ainsi que d'épellation des mots inconnus.

Enfin, chez l'adulte, nous pouvons discerner ce-dernier par des difficultés de lecture à haute voix, des difficultés de rédaction, de synthétisation et de prise de note.

Nous pouvons également retrouver des confusions auditives, phonétiques, visuelles, des inversions.

Associé à tout cela nous retrouverons également des fautes d'orthographe à répétition.

Le diagnostic de ce-dernier nécessite un bilan orthophonique à compléter avec d'autres bilans si nécessaires tels qu'un bilan neuropsychologique ou encore psychomoteur. Pour poser un diagnostic de dyslexie, il faut exclure les déficits intellectuels, les troubles sensoriels, les pathologies neurologiques mais aussi les environnements socioculturels non stimulants. (46, 47, 48)

d) Troubles neurodéveloppementaux : l'impact de la dyslexie sur la vie des enfants

Comme nous l'avons dit précédemment, ce trouble peut parfois passer inaperçu aux yeux de tous, cependant ce n'est pas toujours le cas. Sans une prise en charge précoce, la dyslexie va fortement impacter la vie scolaire de l'enfant, en lui causant un échec scolaire non explicable malgré les efforts fournis pour la réussite. Par la suite, une perte d'estime pourrait venir combler le reste, car l'enfant n'arriverait pas à obtenir la récompense en dépit du travail réalisé en amont. Associé à tout cela, ce trouble pourrait engendrer l'isolement de l'enfant, la honte, ou bien la faible estime de soi affectant ainsi la vie sociale et familiale de ce dernier. Ainsi, pour minimiser le plus possible ces difficultés, la prise en charge, parfois pluridisciplinaire est nécessaire. (50)

III/ la prise en charge des troubles des apprentissages

a) Le bilan orthoptique neurovisuel :

Le bilan neurovisuel se déroule en plusieurs étapes. Il est composé d'une partie sensori-motrice et d'une partie fonctionnelle. Ce bilan est pris en charge à 60% par la sécurité sociale, avec un reste à charge de 40% pris en compte par la mutuelle. Depuis le 13 janvier 2024, la cotation d'un bilan des conséquences neuro-oftalmologiques des pathologies générales et des déficiences neuro-visuelles d'origine fonctionnelle correspond à un AMY 30.5 soit 79.30 euros en métropole (82.36 euros dans les DOM) et dure 60 minutes.

La limite est de deux bilans par an maximum, le deuxième bilan doit être justifié par l'évolution de la pathologie. Le compte rendu de ce bilan doit être envoyé au médecin prescripteur et doit comporter au moins l'acuité visuelle subjective, la détermination subjective de la fixation et le bilan des déséquilibres oculomoteurs. Durant ce temps, l'orthoptiste va analyser l'exploration visuelle notamment avec la qualité des saccades, de la fixation ainsi que de l'oculomotricité. Le bilan neurovisuel est réalisé dans le cadre des troubles des apprentissages. (52, 53, 57, 60)

Tout d'abord, nous allons parler d'un temps capital de l'examen, permettant à l'orthoptiste de s'orienter concernant les choix des tests qu'il va réaliser. Chaque bilan va être unique, car chaque patient sera différent avec des plaintes différentes. Nous commençons ainsi par **l'anamnèse**.

L'anamnèse va être composée de plusieurs questions clés, ce sont :

- Nom/ prénom/ âge/ classe/ redoublement de l'enfant en question
- Par qui l'enfant est adressé ? (Par exemple : le médecin généraliste, pédiatre, orthophoniste, neuropsychologue...)
- Les signes fonctionnels, les plaintes.
- Dernier contrôle ophthalmologique ? L'enfant porte-t-il une correction optique ? La correction lui convient-elle ?
- Les antécédents généraux, ophthalmologiques, familiaux.
- Bilan déjà réalisé au préalable (avec un orthoptiste ou un autre professionnel de santé) ainsi que les rééductions passées et celles en cours.
- Les aménagements scolaires mis en place.
- Présente-t-il un problème de concentration ? De fatigabilité à l'école ?
- Présente-t-il des sauts de lignes/ de mots ? Des confusions ou des inversions de lettres ?
- Comment se passe-t-il la compréhension ainsi que l'endurance au niveau de la lecture ?

- Présente-t-il des difficultés de repérage dans un texte ? Des difficultés d'écriture sur les lignes ?

Lors de cet interrogatoire, de nombreux signes d'appels surviendront permettant à l'orthoptiste de construire un schéma sur l'examen à venir. Chaque signe fonctionnel révélé lors de cette première partie va nous confirmer les différents troubles que l'orthoptiste va découvrir le long du bilan.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, chaque bilan va être unique. Ainsi, en fonction des plaintes signalées par l'enfant ou sa famille, les tests à réaliser seront différents.

Suite à cela, le bilan sensori-moteur va débuter. Néanmoins, avant toute prise en charge, nous devons être sûr que l'enfant soit bien corrigé.

- Acuité visuelle** : étudié en vision de loin comme en vision de près. Nous devons être sûr que l'enfant a une acuité de 10/10 corrigée ou qu'il est minimum à son palier d'acuité.
- Examen sous écran** : doit être réalisé en vision de loin ainsi qu'en vision de près. Cet examen va permettre à l'orthoptiste de voir si la déviation est latente ou patente.
- Motilité oculaire** : va nous permettre de voir s'il y a des limitations du regard, des hypoactions/ hyperactions musculaire.
- Mesure de l'angle de déviation** : Baguette de Maddox (dans le cas d'une phorie) ou angle objectif dans l'espace (dans le cas d'une tropie)
- Punctum Proximum de Convergence (PPC)** : il s'agit du point le plus proche qu'un œil peut voir simple jusqu'à la rupture de la vision binoculaire. Sa valeur est définie selon l'âge du patient.
- Capacité de fusion** : l'orthoptiste va mesurer la divergence et la convergence de loin puis de près. Les normes sont les suivantes ; 4 à 10 dioptries pour la divergence de loin, 9 à 17 dioptries pour la divergence de près, 16 à 28 dioptries pour la convergence de loin, 22 à 38 dioptries pour la convergence de près.
- Vision stéréoscopique** idéalement avec le TNO ou bien le Lang.
- Motricité oculaire conjuguée**

La fixation : la qualité de cette fixation va dépendre de la qualité du maintien de la cible sur la fovéa, et va ainsi solliciter la vision centrale. Bien noter le temps, le maintien et la stabilité.

La poursuite : il s'agit d'un mouvement oculaire devant être continu, lisse et régulier.

Les saccades : il s'agit d'un mouvement oculaire guidé. Il faut observer les hypométries, les hypermétries et la stabilité des saccades. Il existe les saccades guidées et les saccades assistées.

- La vision des contrastes** : en cas de besoin, réalisé avec le test de Pelli Robson
- La vision des couleurs** : avec le test d'ishiara ou bien le HUE farnsworth
- Synoptophore** : permet d'étudier les PS, puis la fusion et enfin la vision stéréoscopique.

Il est également important de déterminer l'œil directeur ainsi que la main graphique. (55)

A la fin de cette partie, l'orthoptiste doit être capable de déterminer l'état binoculaire du patient. Une fois cette partie sensori-motrice est terminée, la partie fonctionnelle, plus spécifique pour chaque personne va débuter. Cela va permettre à l'orthoptiste d'évaluer la qualité de la perception dans la saisie de l'information de d'organisation du geste.

La partie fonctionnelle va varier selon la raison de venue du patient, de ses plaintes et de ses signes fonctionnels. Il existe différents tests étalonnés pour des groupes d'âges variés, permettant d'analyser les difficultés relevées lors de l'anamnèse. Nous allons expliquer un bilan

fonctionnel « typique » pour un enfant de 9 ans, en n'oubliant pas qu'il existe une multitude de tests différents que nous ne détaillerons pas forcément.

Ces tests sont les suivants (53) :

ELFE (Evaluation de la Lecture en Fluence) : il s'agit d'un test normé du CE1 à l'âge adulte. L'enfant doit lire le texte positionné devant lui durant 1 minute. A la fin de cette minute, l'orthoptiste doit compter le nombre de mots correctement lus en enlevant les mots non lus ou mal lus. C'est un test composé de deux textes ; « Le géant égoïste » et « Monsieur petit ». C'est une partie de la BALE.

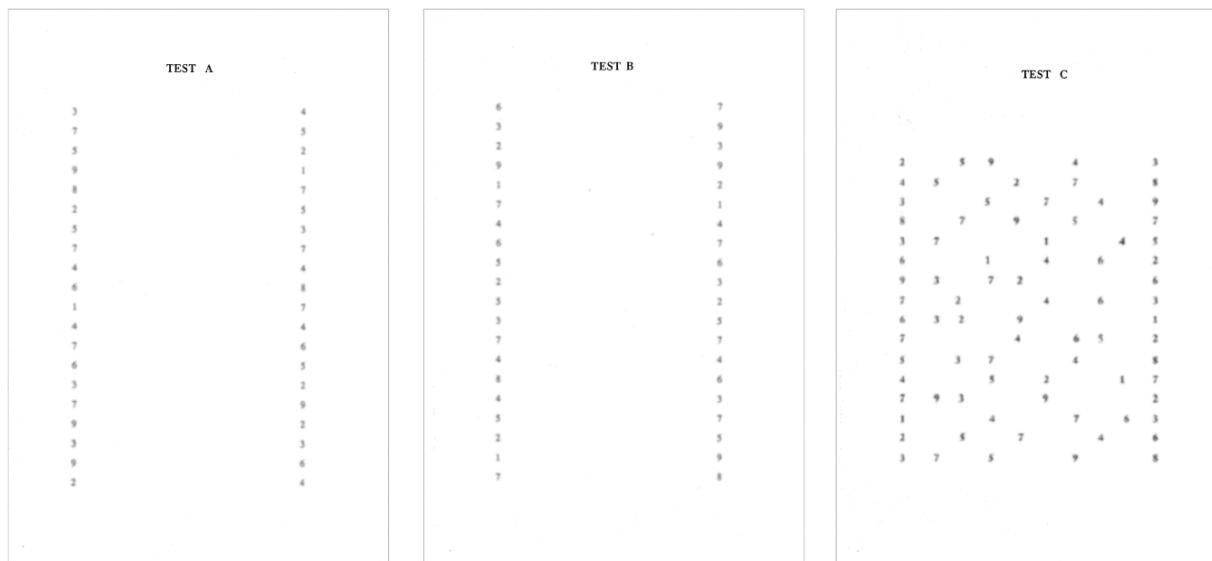
A l'aide de ce test, l'orthoptiste va pouvoir évaluer la vitesse de lecture.

DEM test (Developmental Eye Movement) : il s'agit d'un test étalonné de 6 à 13 ans et permet d'évaluer l'oculomotricité mais aussi de comparer des saccades verticales (sous test A et B) ou le patient devra lire en colonne ainsi que des saccades horizontales (sous test C) où le patient devra lire en ligne. L'orthoptiste doit noter le temps de lecture ainsi que le nombre d'erreurs de lecture/ de sauts de chiffre. Il est question d'un test chronométré permettant de conclure sur un trouble oculomoteur.

Les quatre types de profils sont :

- Type 1(normal) : l'automatisation et la dénomination sont dans la moyenne des enfants du même âge, sans trouble oculomoteur.
- Type 2 (oculomoteur) : Temps vertical normal et temps horizontal allongé. La prise en charge avec une rééducation orthoptique est possible.
- Type 3 (automatisme) : Temps vertical et horizontal élevé avec un ratio normal.
- Type 4 (mixte) : temps vertical et horizontal élevés avec un ratio élevé. La prise en charge avec une rééducation orthoptique est possible.

Par le biais de ce test, l'orthoptiste va pouvoir évaluer la vitesse de lecture, la qualité des saccades ainsi que la qualité des retours à la ligne. (51)



l'orthoptiste doit compter le nombre de H barré et noter la stratégie (exemple : aléatoire, linéaire, avec ou sans retour à la ligne...). L'étalement se fait en fonction de la classe.

Désorganisé avec les cloches de la BALE : ce test est étalement du CE1 jusqu'en 5^{ème}. Il s'agit d'un test d'attention sélective dans le cadre d'une recherche de cloches parmi des distracteurs. L'objectif est de barrer le plus de cloches possible (35 au total) en 2 minutes. L'orthoptiste doit prendre en compte le score ainsi que la stratégie de balayage mise en œuvre (exemples : linéaire, aléatoire, en colonne...)

A l'issus de ces deux tests, l'orthoptiste pourra conclure sur les stratégies visuelles et les capacités visuo attentionnelles.

NSUCO (Northeastern State University College of optometry) : il s'agit d'un test étalement se réalisant sur des enfants de 5 à 14 ans. Pour ce faire, l'orthoptiste utilise des points de fixation que l'enfant devra fixer selon différentes consignes afin d'évaluer la poursuite et les saccades. Nous retrouvons 4 indicateurs qui sont : l'aptitude, la précision, les mouvements céphaliques et les mouvements corporels. Pour chacun d'entre eux une note sur 5 est attribuée. Il permet ainsi d'évaluer les capacités oculomotrices du patient en utilisant à la fois des éléments qualitatifs et des éléments quantitatifs.

Ce test permettra ainsi d'apprécier la qualité des saccades et de la poursuite.

EVADYS : L'évaluation de l'empan visuo-attentionnel se fait par le biais de ce test. L'empan visuo-attentionnel est considéré comme le nombre de lettres pouvant être traitées simultanément dans une séquence de plusieurs lettres. C'est un test pouvant se réaliser à partir de la grande section maternelle jusqu'à l'âge adulte et permet d'obtenir trois mesures :

- Le report global : l'enfant doit citer les lettres lus sans prendre en compte l'ordre. Cette partie permet de visualiser le nombre de lettres traitées lorsque la personne est confrontée à des mots.
- Le report partiel : l'enfant doit citer la lettre placée au-dessus de la barre verticale.
- L'épreuve de contrôle de seuil d'identification de lettres

L'évaluation de la perception visuelle peut se faire à l'aide de plusieurs tests tels que le **KOPV** (jusqu'au CE2), le **PVSE** (de 4 ans jusqu'à l'âge adulte) ou encore avec :

TVPS : test étalement de 5 ans jusqu'au 21 ans. Il est composé de 7 items différents qui sont les suivants ; la discrimination visuelle, la mémoire visuelle, les relations visuo-spatiales, la constance de forme, la mémoire séquentielle, la différentiation figure-fond et la fermeture visuelle/ closure.

MVPT : permet d'étudier la perception visuelle chez l'enfant et l'adulte, il est étalement de 4 à 95 ans. C'est un test composé de 45 items et se finalise par un score global et non individuel.

Pour la conclusion de ce bilan, il est important de faire interagir l'ensemble des tests réalisés afin de pouvoir réaliser une analyse globale. L'orthoptiste pourra ainsi mettre en place un plan de rééducation selon les tests échoués dans le but d'améliorer le quotidien de l'enfant. A l'issue de la conclusion, il est important d'expliquer les résultats en donnant l'accessibilité à la compréhension des tests orthoptiques à d'autres professionnels de santé.

Il est tout de même important de préciser que le diagnostic d'un trouble neurodéveloppemental ne se fait pas par le biais d'un bilan orthoptique. Ce bilan aura pour objectif d'étudier la coordination entre la vision et la mise en pratique dans les activités quotidiennes et scolaires. Ainsi, certains tests pourront effectivement nous guider sur certains troubles des apprentissages mais ne justifieront pas la prononciation du diagnostic. En cas de présence de doute, si l'enfant n'a jamais consulté au préalable d'autres professionnels de santé

pouvant diagnostiquer un trouble, il est préférable de l'orienter vers ces personnes-là avant de continuer la prise en charge (tels que les orthophonistes, les neuropsychologues...).

b) La rééducation neurovisuelle

La rééducation neurovisuelle fait suite à un bilan neurovisuel réalisé en amont qui permet de révéler les capacités sensorielles, motrices et fonctionnelles du patient. Les résultats obtenus lors de ce bilan vont nous guider sur une prise en charge possible ou non en rééducation orthoptique ainsi que sur quels points travailler, quels sont les points forts ou faibles du patient. Avant de se lancer dans une rééducation neurovisuelle, il est important de s'assurer que le patient présente un bon état sensorimoteur. Si ce n'est pas le cas, nous travaillerons en priorité sur cela, grâce à l'entraînement des capacités fusionnelles ou par la motricité en exerçant les saccades, poursuites et la fixation, par exemple. Une fois qu'il y a un état opto-moteur satisfaisant, nous pouvons entamer la rééducation neurovisuelle qui aura pour but d'améliorer les capacités fonctionnelles du patient, notamment par le travail (54,55, 56,58,59) :

- Des stratégies d'exploration visuelle, le balayage, les saccades oculaires, grâce à l'utilisation de barrages, de jeux ou livres comme « Où est Charlie », les jeux des différences, ou bien le Dobble, etc
- De la coordination oculomotrice dite « œil-main », avec entraînement sur des exercices de reliage, pointage, piquage, de labyrinthes, bataille navale, ou encore de jeux de perles
- Visuo-attentionnel, en utilisant des jeux comme le lynx, le dobble, ou de nombreux logiciels (tels que HAPPYneuron, TVneurones...)
- De la compréhension des orientations et relations spatiales, avec l'utilisation du tangram par exemple
- De la mémoire visuelle, grâce aux jeux comme le memory
- De l'anticipation visuelle, notamment par l'exploitation d'exercices comme les labyrinthes ou en travaillant l'empan visuel avec des exercices sur le coreva

Tous ces exercices ne sont pas systématiquement utilisés pour chaque enfant. Selon les plaintes et difficultés du patient, nous nous adaptons en travaillant les exercices les plus adéquats. (59)

Ce travail de rééducation neurovisuelle peut être fait au rythme d'une à deux séances par semaine, par série d'un maximum de 20 séances. Une séance de rééducation dure 30 minutes pour les moins de 16 ans et sera cotée AMY 13,2 (soit 34,32 euros) et 45 minutes pour les plus de 16 ans et sera cotée AMY 19,2 (soit 49,92 euros). (60)

Il est important de noter qu'il est conseillé de ne pas surcharger le patient avec trop de prises en charge simultanées et que la communication et la concertation entre les différents professionnels de santé, enseignants et équipes éducatives prenant en charge l'enfant sont essentielles. (56, 57)

c) La prise en charge pluridisciplinaire chez le dyslexique :

La dyslexie est un trouble complexe nécessitant une équipe de professionnels de santé autour du patient, sa prise en charge est donc pluridisciplinaire, mais le diagnostic final ne sera

posé seulement par un médecin en fonction des bilans effectués. En effet, l'orthophoniste étant spécialisé dans les troubles du langage et de la communication est le référent principal des personnes dyslexiques, il constitue le noyau de la prise en charge. Le bilan orthophonique est "un outil de diagnostic orthophonique, de pronostic, de dépistage, de prévention et d'information". Il permet d'élaborer un profil détaillé du patient, en évaluant le langage expressif et pragmatique. Le nombre de séances dépend du trouble dyslexique et la durée de la prise en charge (dépend) du degré de gravité de ce trouble. Toutefois, d'autres professionnels de santé collaborent pour soutenir cette rééducation.

Nous retrouvons (62, 63, 64) :

L'ergothérapeute : spécialiste dans la rééducation du geste, permet au patient de retrouver une autonomie dans sa vie quotidienne. Il effectue un bilan pour évaluer les difficultés motrices fines telles que la manière de tenir son crayon, qui peut influencer dans l'écriture, et va mettre en place une réadaptation. L'ergothérapie va également solliciter l'adoption de matériel informatique comme dans l'usage d'un ordinateur, d'une tablette, des outils de traçage. De ce fait, il joue un rôle-clé en adoptant les besoins spécifiques du patient dyslexique avec les contraintes rencontrées dans la vie quotidienne.

Le psychomotricien : participe sur l'aspect sensoriel et perspectif qui peut freiner dans l'apprentissage notamment dans le repérage spatio-temporel, la mémorisation, l'attention, la concentration, praxies, graphisme, latéralisation.

Le neuropsychologue : essentiel dans l'évaluation des troubles neuropsychologiques et des compétences cognitives à la suite d'un dysfonctionnement cérébral. Il participe à l'élaboration du diagnostic et oriente les rééducations. Pour cela, il utilise différents outils d'évaluation de l'échelle de Wechsler :

- *WISC V* : pour les enfants de 6 ans à 16 ans. C'est un test d'intelligence pour enfants. Il est composé de 5 indices principaux (la compréhension verbale, les compétences visuo spatiales, le raisonnement fluide, la mémoire de travail et la vitesse de traitement). Ces indices permettent d'avoir une vision globale des capacités cognitives de l'enfant, tout en mettant en avant ses forces et ses faiblesses. Chaque indice est testé grâce à des sous-tests spécifiques comme les cubes ou puzzles pour l'indice visuo spatial, et le code ou le symbole pour la vitesse de traitement.
- *K-ABC (Kaufman Assessment Battery for Children)* : à partir de 3 ans à 12 ans et 11 mois. Il évalue les capacités motrices de l'enfant avec des sous-tests qui évaluent sa coordination visuomotrice. Cela étudie le mouvement des mains pour manipuler des objets, reproduire des gestes en imitation avec le neuropsychologue.
- *NEPSY* : mesure le développement neuropsychologique de l'enfant en repérant ses forces et ses faiblesses. Elle analyse plusieurs domaines impliqués dans l'apprentissage : l'attention et les fonctions exécutives (inhibition, planification, flexibilité de pensée), le langage (traitement phonologique, compréhension, fluence), la mémoire (mémoire immédiate et narrative), la fonction sensori motrice (précision, imitation de gestes, mouvements rythmés) et les traitements visuo spatiaux (orientation de l'espace, copie de figures géométriques)

Les médecins, tels que les neuropédiatres, pédopsychiatres, psychiatres, pédiatres ou autres spécialistes, ainsi que les réseaux de soins, sont indispensables à plusieurs niveaux. Ils interviennent pour poser un diagnostic médical et appuyer un dossier MDPH ou des adaptations scolaires. Ils permettent également de mettre en place un traitement adapté dans le cadre du TDAH et d'obtenir une expertise approfondie tout en priorisant la prise en charge.

Les intervenants et centres de référence sont organisés autour de trois niveaux de prise en charge pluridisciplinaire :

1. **Niveau 1** (médecine en ville) : cela regroupe les médecins généralistes, pédiatres, Protection Maternelle et Infantile (PMI), ergothérapeutes, psychométriciens, psychologues, orthophonistes, médecins scolaires, personnels des crèches et autres professionnels de la petite enfance.
2. **Niveau 2** (centres spécialisés) : il inclut des structures telles que les CMP (Centres Médico-Psychologiques), les CAMPS (Centre d'Action Médico-Social Précoce), les CMPP (Centres Médico-Psycho-Pédagogiques), les SESSAD (Services d'Education Spécialisée et de Soins à Domicile), et les IME (Instituts Médicoéducatifs).

CAMPS : interviennent auprès des enfants de 0 à 6 ans présentant des troubles du développement et des déficiences sensorielles, motrices ou mentales.

CMP : s'adresse aux enfants de 0 à 16 ans qui présentent des troubles neuropsychiques ou du comportement.

CMPP : offre une prise en charge auprès des jeunes de 6 à 18 ans, plus particulièrement pour les troubles neuropsychiques ou comportementaux.

SESSAD : s'adressent aux enfants et adolescents de 0 à 20 ans et les accompagnent pour les déficiences intellectuelles et motrices ainsi que les troubles du comportement

IME : ils accueillent des jeunes à partir de 6 ans à 20 ans présentant des déficiences intellectuelles légères, moyennes ou profondes avec ou sans troubles associés.

L'accès à ces centres spécialisés nécessite souvent une notification de la MDPH pour garantir une prise en charge adaptée comme le SESSAD et l'IME.

3. **Niveau 3** : il concerne les centres de références ainsi que les centres dédiés aux troubles du spectre autistique (TSA). Les centres de références sont des lieux d'information, de diagnostic et/ou de prise en charge des troubles spécifiques du langage et des apprentissages. Implanté dans un centre hospitalier régional, il rassemble une équipe pluridisciplinaire expérimentée afin de diagnostiquer la dyslexie et d'organiser les soins nécessaires. Chaque région dispose d'une structure de ce type.

Les enfants peuvent aussi être orientés vers une Plateforme de Coordination et d'Orientation (PCO), uniquement sur prescription médicale, pour les enfants de 0 à 6 ans présentant des signes d'alertes dans leur neurodéveloppement. Son rôle est d'accélérer l'accès au diagnostic et appuyer tous les professionnels dans le repérage précoce, d'informer sur les troubles du neurodéveloppement (TND) mais aussi de favoriser et financer un accès rapide aux rééducations en libéral.

Dans le milieu scolaire, il est nécessaire d'instaurer un dialogue avec l'enseignant pour expliquer les troubles de l'enfant et leurs conséquences. C'est pourquoi, des aménagements matériels et pédagogiques peuvent être mis en place, comme l'utilisation d'un ordinateur, un tiers temps pour les évaluations ou encore la présence d'AESH (accompagnement d'élèves en

situation de handicap, anciennement AVS), qui occupe une place essentielle en apportant un soutien en classe ou en dehors selon, un nombre d'heures prédéfini.

De plus, l'enseignant peut proposer des adaptations telles que : respecter la lenteur de l'enfant en adaptant la charge de travail est essentiel, proposer moins d'exercices, mettre des codes couleurs pour surligner les éléments importants et proposer une organisation de son matériel sur le bureau peut l'aider.

Pour la lecture, nous pouvons aider l'enfant à suivre avec son doigt ou avec une règle, espacer les mots et les lignes. En écriture, il est conseillé d'utiliser les lettres en bâton, expliquer les consignes écrites de vive voix et de passer à l'ordinateur dès que possible. En graphisme, privilégier la représentation mentale et la verbalisation avec repères visuels. En mathématiques, il est possible de simplifier et individualiser les exercices, autoriser la calculatrice et dispenser pour certains exercices en géométrie. Ainsi, il est nécessaire d'utiliser des outils adaptés comme un guide ligne, un manchon pour crayon, des gros ciseaux. (55)

Au sein de l'école, plusieurs structures d'aide peuvent être mises en place comme le RASED (réseau d'aide spécialisée aux élèves de difficulté) qui regroupe une psychologue, un rééducateur de l'éducation nationale et un maître de soutien spécialisé. Les commissions de circonscription de l'enseignement, comme le CCPE ou le CCSD peuvent être saisies par les professionnels ou parents pour l'adaptation d'un projet.

En termes de scolarisation, des classes spécialisées peuvent être envisagées. En primaire et secondaire, nous retrouvons l'ULIS (unité localisée pour Inclusion scolaire). Nous pouvons également proposer, les SEGPA (section d'enseignement général et professionnel adapté) et les EREA (établissement régional d'enseignement adapté) pour le secondaire.

IV/ TVPS-IV (Test of Visual Perceptual Skills, 4^{ème} edition)

a) Histoire et definitions

Le TVPS est un test permettant d'évaluer les capacités visuo-perceptives. Elles sont définies comme étant l'ensemble des informations visuelles reçues par les deux yeux. Ce test évalue les capacités motrices "sans" participation motrice. La 4^{ème} version a été publiée en 2017. Il est composé de sept items pouvant être analysés de façon individuelle sans avoir un score global. Cependant, le test est à réaliser en entier afin d'assurer sa fiabilité. Chaque item est composé de 18 planches ajoutées à cela deux planches d'exemples. Les planches seront présentées avec une difficulté croissante. Il n'y a pas de limite de temps, sauf pour les deux items de mémoire où il faut laisser la première planche pendant 5 secondes. Ainsi, le TVPS 4 a une durée moyenne de 25 à 30 minutes. Un sous-test est interrompu, lorsque le patient fait cinq fautes consécutives, ce qui permet de limiter la fatigue et préserver la validité des résultats. Il est question d'un test standardisé selon un échantillon de population aux États-Unis que les orthoptistes utilisent en pratique, lors de bilans neurovisuels. Les normes du test concernent les personnes âgées entre 5 ans et 21 ans. (67)

b) Le TVPS et ses items

La discrimination visuelle : il s'agit de la capacité à distinguer les traits principaux de deux formes similaires. Cette partie du test va particulièrement évaluer les difficultés de reconnaissance de lettres par exemple. La discrimination visuelle se développe par le biais de

l'attention visuelle. Il concerne les capacités visuo-cognitives, c'est-à-dire de l'analyse et de la mise en pratique des informations visuelles au quotidien. C'est un point particulièrement important à développer dans la vie de l'enfant notamment pour l'acquisition de la lecture, de l'écriture et dans l'apprentissage des chiffres. Lors du TVPS, cette fonction est testée en demandant au patient de retrouver le même symbole parmi quatre autres ayant des orientations et des détails différents. (68)

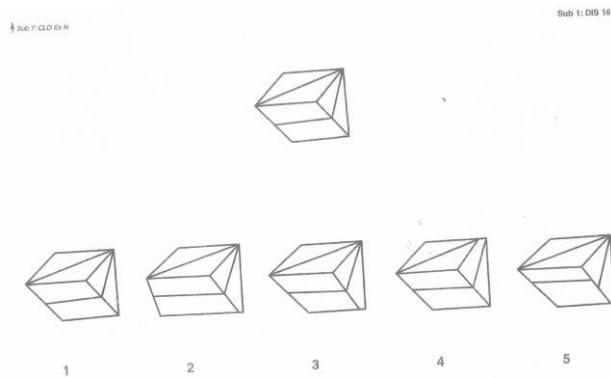


Figure 6: item de la discrimination visuelle du TVPS (70)

La mémoire visuelle : constitue l'une des grandes catégories de la mémoire et nous intéresse particulièrement dans le TVPS 4. Elle permet de retenir des images pour assimiler et retrouver une information. Elle joue un rôle dans plusieurs aspects, que ce soit pour retenir un tableau, un paysage ou même un visage. Cette forme de mémoire est une branche de la mémoire perceptive, impliquant le cortex visuel situé dans le lobe occipital. Cette dernière endosse une importance majeure, car près de 80% des informations traitées par le cerveau proviennent de ce chemin. La mémoire visuelle pratiquée dans l'item du TVPS est une mémoire de travail puisqu'elle nécessite la capacité à se concentrer rapidement afin de capter les informations qui arrivent sous forme visuelle. De plus, c'est une mémoire à court terme car l'information n'est sauvegardée que très peu de temps en mémoire. Lors du test, l'orthoptiste présente au sujet figure pendant cinq secondes en lui demandant de la mémoriser et de la retrouver parmi les quatre propositions sur la page suivante. (68)

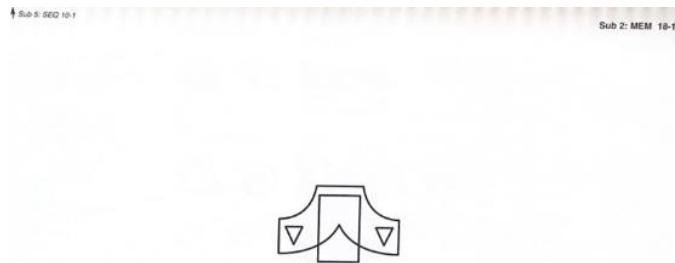


Figure 7: item de mémoire visuelle du TVPS (70)

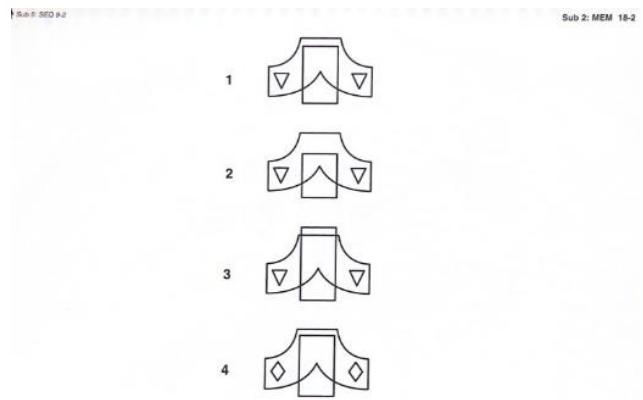


Figure 8: item de mémoire visuelle du TVPS (70)

La relation visuo-spatiale : il s'agit de la capacité à reconnaître une forme/lettre/image par rapport à d'autres. Cette partie du test va permettre à l'orthoptiste d'observer les difficultés à mettre en ordre l'information visuelle, les difficultés à se servir de sa mémoire visuelle, à élaborer des images visuelles, à se déplacer dans l'espace. Il est également un bon indicateur sur des personnes étant confrontées à des confusions de lettres visuellement proches. Le TVPS évalue cette fonction en demandant au patient de retrouver la figure possédant une orientation différente parmi 5 symboles identiques. (68)

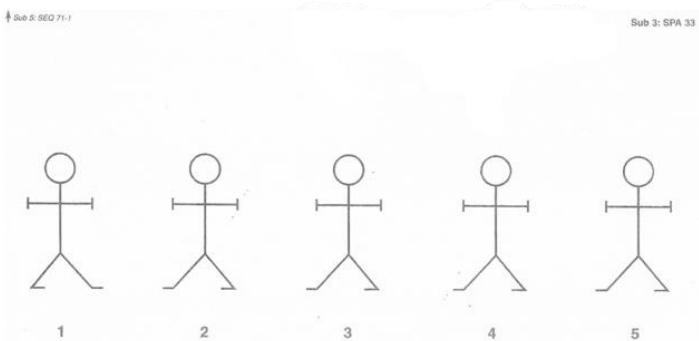


Figure 9: item de relation visuo-spatiale du TVPS (70)

Constance de forme : La constance de forme, c'est la capacité de reconnaître une forme ou un objet, tout cela malgré des variations de taille, de longueurs, de position ou d'orientation de la forme ou de l'objet. C'est cette constance de forme qui nous offre le pouvoir d'acquérir des notions de grandeur ou de quantité. Au quotidien, nous exploitons cette fonction pour percevoir les changements de notre environnement mais aussi la perception du relief ainsi que d'estimer la grandeur d'un objet ou bien la quantité. Une mauvaise constance de forme peut causer des difficultés d'organisation et de classification des informations perceptives. Le TVPS teste cette fonction, en demandant au patient de reconnaître une forme parmi 4 autres formes semblables qui ont été pivotées, agrandies, rétrécies ou bien intégrées à un dessin plus complexe. (66, 68, 69)

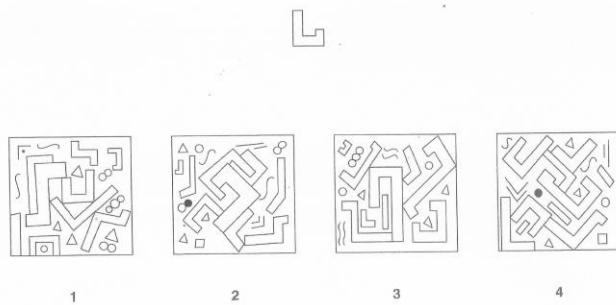


Figure 10: item de constance de forme du TVPS (70)

La mémoire séquentielle : se définit comme la capacité de se souvenir, de traiter ainsi que d'organiser des (informations visuelles), telles que les formes, les lettres ou les chiffres dans un ordre précis. La mémoire visuelle séquentielle est d'une importance cruciale dans l'apprentissage et le traitement de l'information. Cette tâche repose sur la capacité de se rappeler de l'ordre des stimuli présentés, une capacité centrale afin de les reconnaître avec exactitude parmi plusieurs choix. Dans le cadre du TVPS, la mémoire séquentielle joue un rôle majeur, car les patients doivent mémoriser des figures visuelles mais aussi être capables de les reconnaître en prenant en considération leur disposition dans un ensemble donné. Cela nécessite de se souvenir de l'ordre des stimuli présentés, afin d'être en mesure de les reconnaître parfaitement parmi les autres réponses présentes. Cette maîtrise est cruciale pour évaluer la manière dont une personne organise et manipule l'information visuelle dans un ordre précis. L'orthoptiste présente alors aux participants une séquence d'éléments durant cinq secondes, puis lui demande de les retenir afin de retrouver la même suite parmi les quatre choix sur la page suivante. (68)

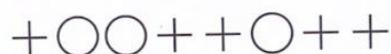


Figure 11: item de mémoire séquentielle du TVPS (70)

1 +○○+○++○

2 +○+○++○+

3 +○○++○++

4 +○○++○+○

Figure 12: item de mémoire séquentielle du TVPS (70)

Figure – Fond : La perception du figure-fond repose sur le principe d'extraire une forme particulière de son fond plus ou moins complexe. Cette fonction nous permet de dissocier une forme de son fond, notamment par les contours précis de la forme contrairement au bord plus flou, moins précis du fond. Quotidiennement, nous utilisons le figure-fond pour analyser une scène visuelle, retrouver des formes ou objets parmi d'autres, les organiser et classer, se repérer dans un tableau ou une scène visuelle ou bien omettre les distractions visuelles. Cette capacité est testée par le TVPS, en demandant au patient de retrouver un symbole précis intégré au sein d'une des 4 images sophistiquées présentées. (67,68)

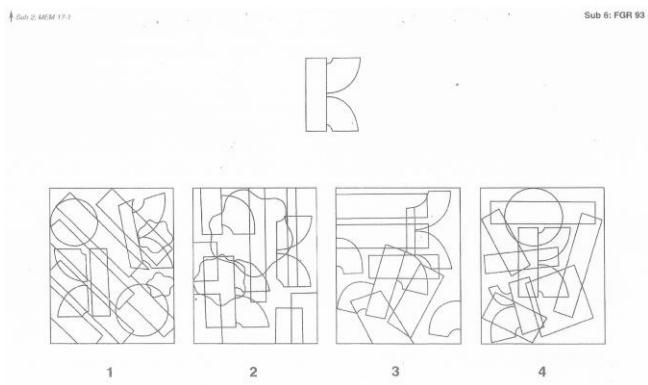


Figure 13: item de figure-fond du TVPS (70)

Fermeture visuelle ou closure : Cet item visuel teste la capacité du patient à reconnaître une forme qui correspondrait à l'un des 4 autres formes qui, elles, sont présentées de manière partielle. En réalisant ce test, cela nous permet de repérer les fins de mots sans avoir à les fixer, ce qui favorise la vitesse de lecture.
Dans le TVPS 4, le sujet examine successivement dix-huit planches. Sur chacune d'elles, est affichée une forme complète et il doit la retrouver parmi quatre propositions partiellement dessinées. (68)

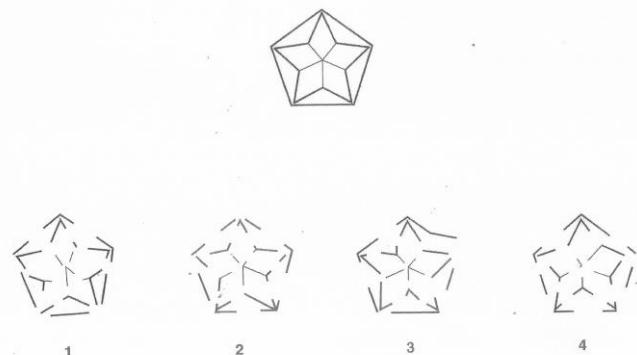


Figure 14: item de closure du TVPS (70)

PARTIE 2 : PARTIE PRATIQUE

I/ Introduction de l'étude

Les enfants dyslexiques sont de plus en plus nombreux à être suivis en rééducation orthoptique. Le bilan orthoptique réalisé en amont permet de mettre en évidence les difficultés de perception visuelle notamment grâce à un test : le TVPS.

L'objectif de notre mémoire visait à mettre en lumière l'impact de la dyslexie sur les capacités visuo-perceptives chez les enfants diagnostiqués. Nous avons décidé d'étudier les sept différents items du TVPS IV.

L'étude doit donc répondre à la question suivante : les scores des items du TVPS IV sont-ils plus déficitaires chez l'enfant dyslexique que l'enfant non dyslexique ?

Plusieurs hypothèses seront analysées. Tout d'abord nous cherchons à savoir s'il existe une différence significative des résultats du TVPS entre les enfants dyslexiques et non dyslexiques. Ensuite nous analyserons si certains items du TVPS qui sont plus déficitaires que d'autres dans le cas d'une dyslexie. Enfin nous verrons s'il y a une différence entre les filles et les garçons pour chaque groupe.

II/ Matériel et méthode

a) Population étudiée

La population étudiée était composée de 40 patients âgés de 9 à 10 ans, dont 25 filles et 15 garçons. L'échantillon était divisé en deux groupes avec le groupe A composé de 20 patients atteints de dyslexie et le groupe B composé de 20 patients non dyslexiques.

Afin d'être inclus dans l'étude, les patients devaient respecter certains critères d'inclusion et d'exclusion.

Les critères d'inclusion :

- Être âgé de 9 à 10 ans
- Pour le groupe A : être diagnostiqué d'une dyslexie de surface ou mixte.
- Pour le groupe B : ne présenter aucun trouble neurodéveloppemental.

Les critères d'exclusion :

- Avoir réalisé une rééducation neurovisuelle précédemment
- Présenter une comorbidité associée (amblyopie non traitée, strabisme)
- Présenter un autre trouble dys (dysorthographie, dyspraxie, dyscalculie, dysgraphie)
- Être diagnostiqué d'un autre trouble neurodéveloppemental (TDA/H, TSA, déficience intellectuelle)

Après s'être assuré que le patient respectait les critères ci-dessus, nous avons soit recueilli les scores des items du TVPS IV auprès de différentes orthoptistes, soit nous avons réalisé le test nous-mêmes dans des conditions favorables à la concentration.

Une fois les données recueillies pour chaque score obtenu pour un item précis correspondaient à un percentile. Ainsi nous avons décidé de comparer les percentiles obtenus pour les patients dyslexiques et non dyslexiques pour chaque item.

Il s'agit d'une étude observationnelle, descriptive, transversale et non randomisée.

Le recrutement des patients s'est fait de différentes façons.

Premièrement nous avons demandé à des orthoptistes en cabinet libéral de faire passer le TVPS avec les patients qui correspondaient aux critères d'inclusion de notre étude.

Deuxièmement, nous avons demandé à des centres de loisirs de pouvoir venir certains jours, pour faire passer les tests. Nous avons déposé des flyers dans les médiathèques et les associations spécialisées pour les troubles « dys » (voir Annexe n° 1 et 2).

Enfin, dans notre entourage certains ont participé à l'étude.

Les résultats de chaque patient étaient recueillis dans un questionnaire Google Form.

Celui-ci demandait : Nom, prénom, âge, classe actuelle, si une correction optique est portée, si un diagnostic de dyslexie a été posé et depuis quand, si un autre trouble neurodéveloppemental est associé, si l'enfant possède des aides scolaires adaptées, s'il y a une rééducation en cours, si le patient présente des troubles de la concentration ou d'hyperactivité et enfin si le patient possède des antécédents de troubles visuels ou d'apprentissage.

Le questionnaire est disponible dans l'annexe n° 4.

b) Statistique

Pour comparer les résultats obtenus du groupe A (dyslexique) et du groupe B (non dyslexique) nous avons dans un premier temps réalisé un test de normalité grâce au test de Shapiro-Wilk. Pour les items respectant la normalité, nous avons analysé les données par le test de Student indépendant. Puis, pour les items qui ne respectaient pas la normalité, nous avons analysé les données par le test de Mann-Whitney.

A l'issue de ces analyses, une différence significative était affirmée pour une p-value inférieure à 0.05.

Tout cela a été réalisé grâce au logiciel JASP.

Résultats

a) Analyse du TVPS entre les dyslexiques et les non dyslexiques

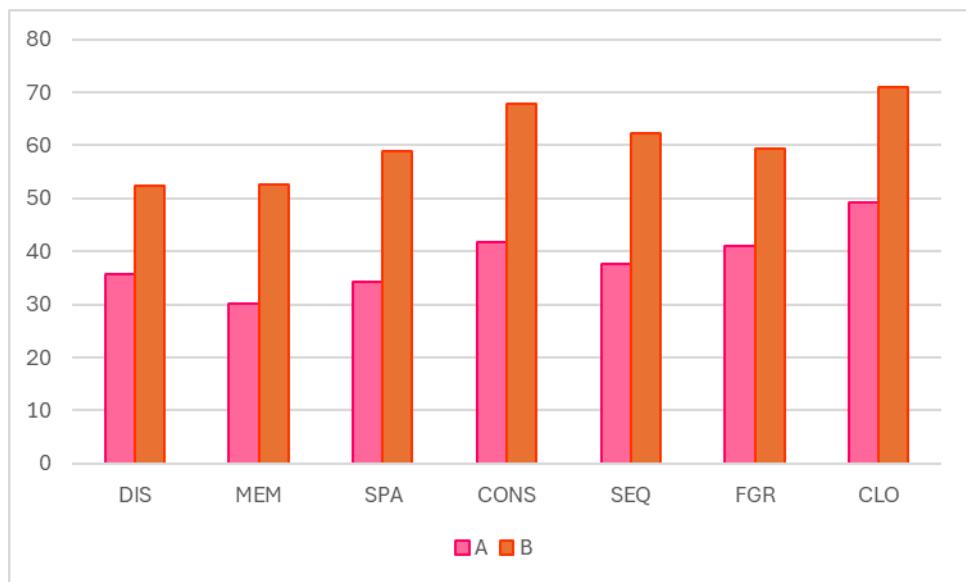
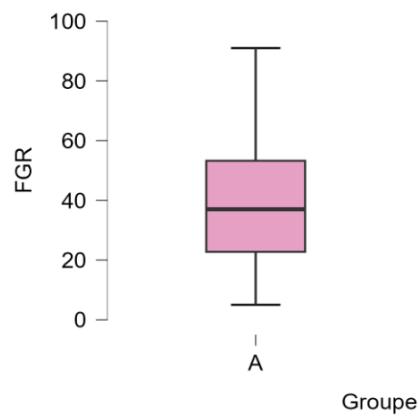
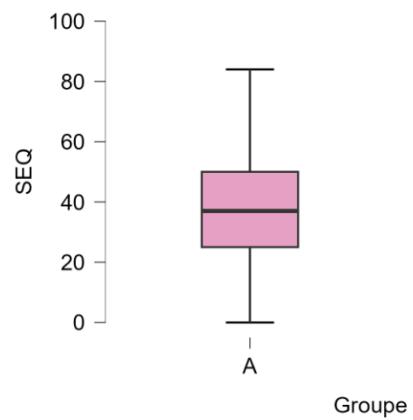
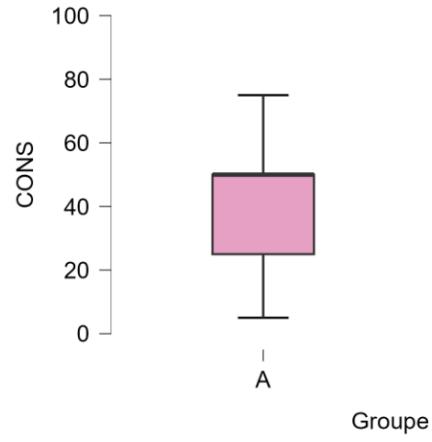
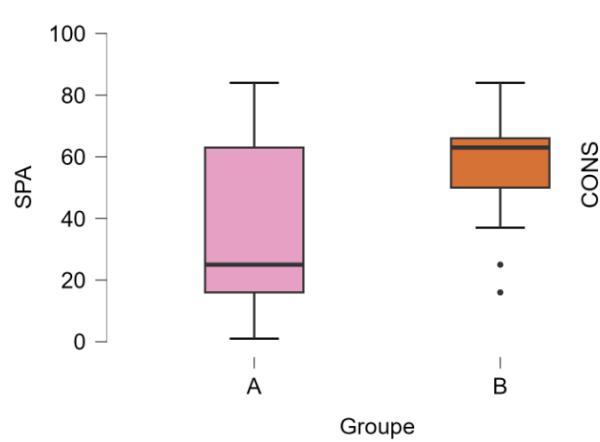
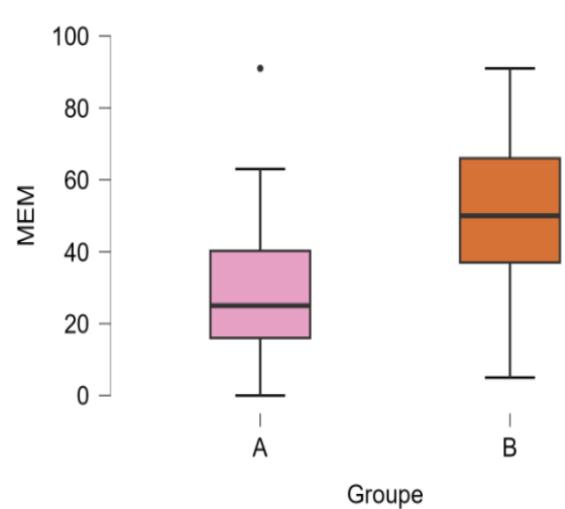
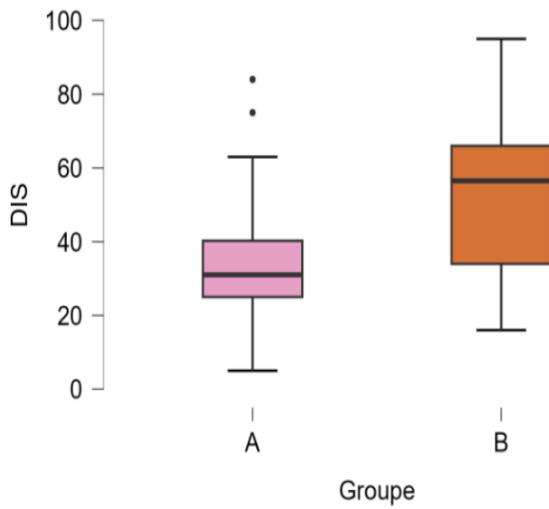


Figure 15: Moyennes obtenues pour les items du TVPS entre le groupe A (enfants dyslexiques) et B (enfants non dyslexiques)

La moyenne des résultats obtenus pour chaque item des deux groupes était dans la norme. Cependant, pour chaque sous-test, nous avons retrouvé une différence de moyenne entre le groupe A et le groupe B, avec une moyenne inférieure pour le groupe A.

Pour la discrimination visuelle (DIS), la moyenne obtenue pour le groupe A était de 35.8 contre 52.3 pour le groupe B. Concernant la mémoire visuelle (MEM), la moyenne du groupe A était de 30.2 tandis que pour le groupe B était de 52.55. Puis, pour la relation visuo-spatiale (SPA), la moyenne du groupe A était de 34.2 et celle du groupe B était de 59. Ensuite, pour la constance de forme (CON), la moyenne du groupe A était de 41,75 alors que la moyenne du groupe B était de 67.7. A propos de la mémoire séquentielle (SEQ), la moyenne du groupe A était de 37,7 et pour le groupe B était de 62,25. Quant à la moyenne de l'item du figure-fond (FGR), le groupe A avait une moyenne de 41 alors que la moyenne du groupe B était de 59.3. Pour terminer, le sous-test de closure (CLO) avait une moyenne de 49,15 pour le groupe A et de 70,85 pour le groupe B.

b) Analyse de chaque item du TVPS IV



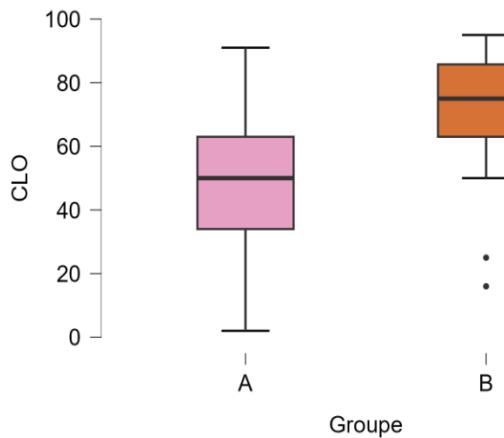


Figure 16: Percentiles obtenues pour les différents sous test du TVPS pour les groupes A (enfants dyslexiques) et B (enfants non dyslexiques)

Grâce au test de Shapiro-Wilk, nous avons étudié la normalité. Les sous-tests de DIS, MEM, SEQ, FGR suivaient une répartition paramétrique car p-value de Shapiro-Wilk était > 0.05 , tandis que les sous-tests SPA, CONS et CLO suivaient une répartition non paramétrique car p-value de Shapiro-Wilk était < 0.05 .

Suite à cela, nous avons réalisé une analyse en fonction de la distribution avec le test de Student Indépendant pour les données suivant une répartition paramétrique et nous avons fait le test de Mann-Whitney pour les données suivant une répartition non paramétrique.

Independent Samples T-Test

	t	df	p
DIS	-2.290	38	0.028
MEM	-3.090	38	0.004
SEQ	-3.408	38	0.002
FGR	-2.406	38	0.021

Note. Student's t-test.

Figure 17 : Résultat du test de student's indépendant sample t-test entre le groupe A et le groupe B

Independent Samples T-Test

	W	df	p
SPA	96.500		0.005
CONS	66.000		< .001
CLO	98.000		0.006

Note. Mann-Whitney U test.

Figure 18 : Résultat du test de Mann-whitney indépendant samples t-test entre le groupe A et le groupe B

A l'issue de ces tests, si la valeur p était inférieure à 0,05, alors cela signifiait qu'il y avait une différence significative entre les deux groupes. Ainsi, pour chaque item, une différence significative a été retrouvée entre le groupe A et le groupe B : DIS (p= 0.028), MEM (p= 0.004), SPA (p= 0.005), CONS (p= < .001), SEQ (p= 0.002), FGR (p= 0.021), CLO (p=0.006).

En somme, les moyennes de chaque item étaient dans la norme pour le groupe A ainsi que le groupe B, mais tout en ayant à chaque fois une moyenne plus faible pour le groupe A que pour le groupe B. Néanmoins, pour tous les items, une différence significative a été retrouvée entre le groupe A et le groupe B.

c) Analyse entre filles et garçons

Au regard de la différence retrouvée lors des statistiques précédentes, nous avons voulu observer s'il existait une différence entre la perception visuelle des filles et des garçons

dyslexiques et non dyslexiques. Pour ainsi s'assurer de la significativité des résultats retrouvés en amont et que le genre ne venait pas jouer un rôle là-dedans. D'autant plus qu'en théorie, il existe une prédominance masculine au sein de la population touchée par la dyslexie. Pour cela, nous avons donc effectué, comme précédemment, une comparaison des moyennes des résultats obtenus au TVPS entre les filles et les garçons dyslexiques, puis entre les filles et les garçons non dyslexiques.

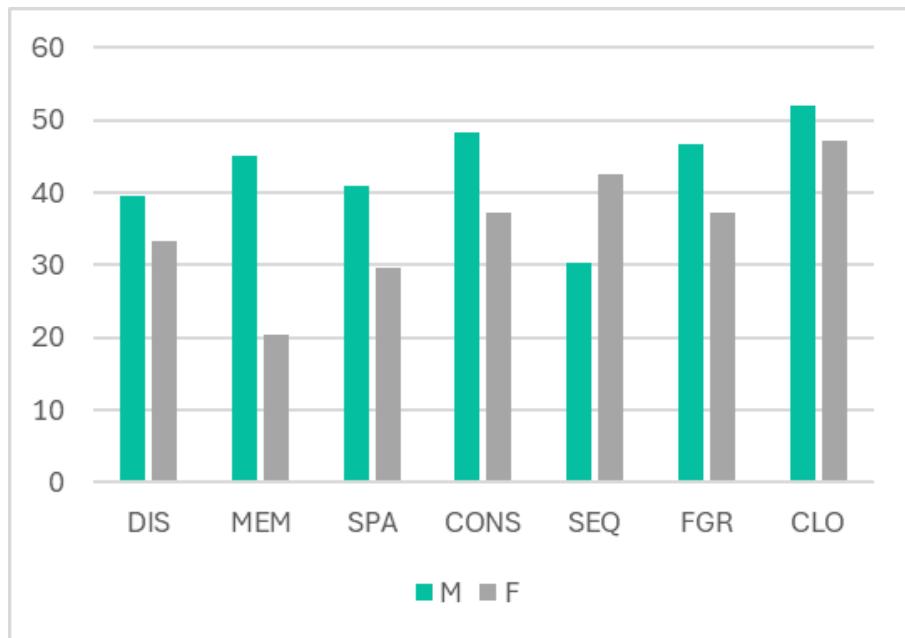
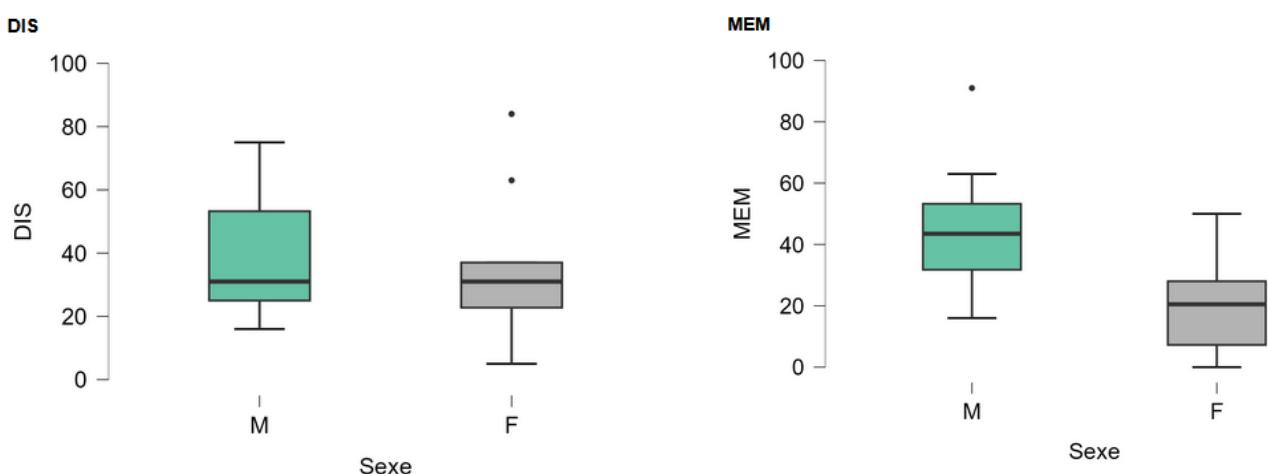


Figure 19 : Moyennes obtenues pour les items du TVPS entre les filles et les garçons du groupe A (enfants dyslexiques)

Sans surprise, comme précédemment, les moyennes des résultats obtenus étaient dans la norme, que ce soit pour les filles ou les garçons dyslexiques. Pour chacun des items, les résultats retrouvés entre les filles et les garçons dyslexiques étaient assez proches, sans grande différence, avec une tendance à une légère faiblesse des résultats des filles par rapport aux garçons, sauf pour la mémoire visuelle (MEM) pour laquelle nous retrouvions 45,00 de moyenne pour les garçons contre 20,33 pour les filles. Ou bien au contraire pour la mémoire séquentielle (SEQ), pour laquelle, nous avons obtenu une moyenne de 30,375 pour les garçons contre 42,583 pour les filles.



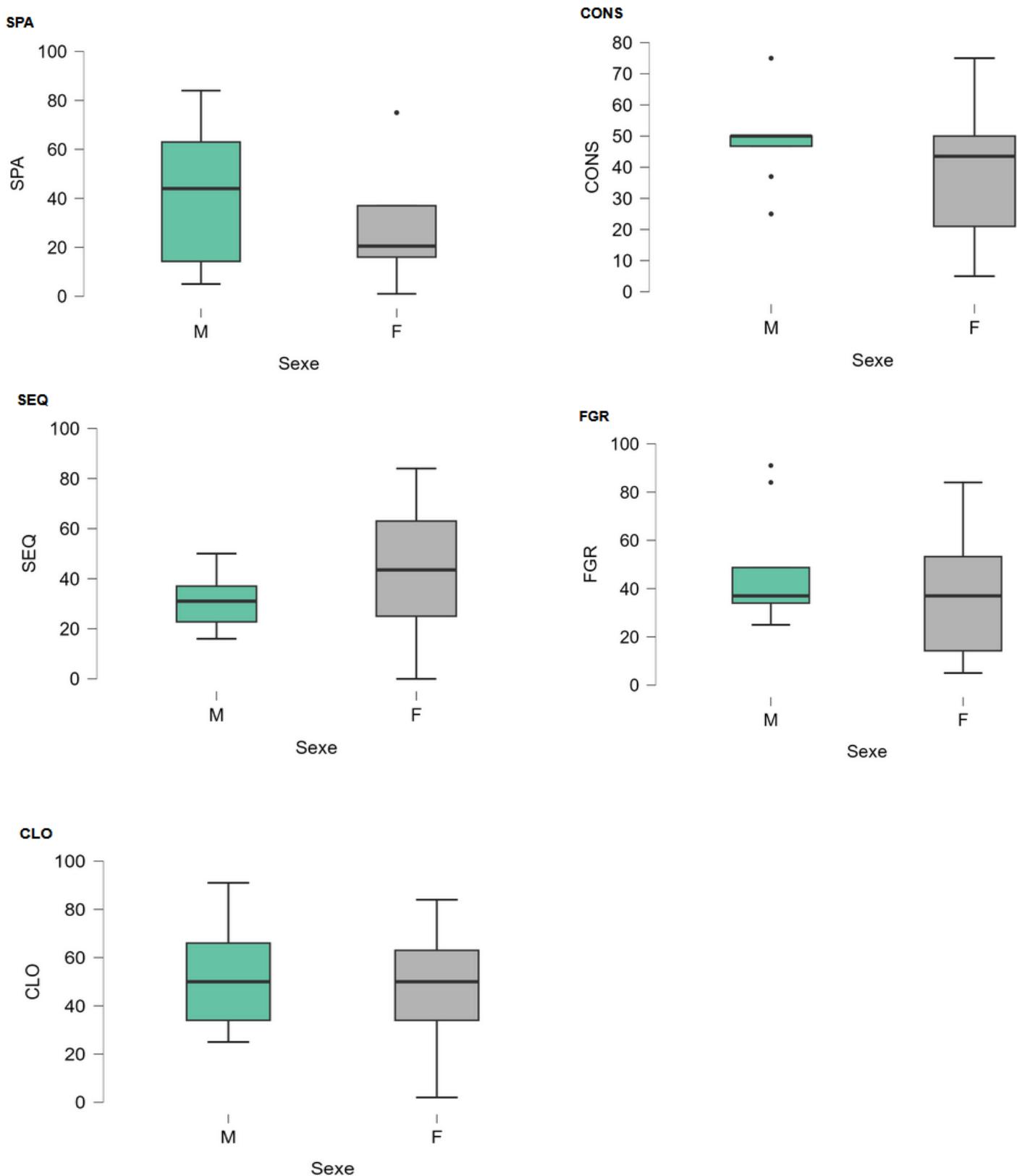


Figure 20 : Percentiles obtenus pour les différents sous test du TVPS pour les filles et les garçons du groupe A

Ainsi, nous avons étudié la normalité des résultats, par le test de Shapiro Wilk, qui nous montrait que tous les items suivaient une répartition paramétrique hormis les items de résolution spatiale (SPA) et de figure-fond (FGR).

Nous avons alors réalisé une analyse avec le test indépendant de Welch pour les sous-tests suivant une distribution paramétrique (puisque il y avait une variance pour l'item SEQ) et avec le test indépendant de Mann Whitney pour les items SPA et FGR.

Independent Samples T-Test

Independent Samples T-Test

	t	df	p
DIS	0.628	15.694	0.539
MEM	2.496	10.811	0.030
CONS	1.339	17.965	0.197
SEQ	-1.390	16.247	0.183
CLO	0.416	15.712	0.683

Note. Welch's t-test.

Figure 21 : Résultat du test indépendant de Welch's entre les garçons et les filles du groupe A

Independent Samples T-Test

Independent Samples T-Test

	W	df	p
SPA	56.000		0.558
FGR	57.500		0.481

Note. Mann-Whitney U test.

Figure 22 ; Résultat du test de Mann-whitney indépendant samples t-test entre les garçons et les filles du groupe A

De ce fait, seul l'item de mémoire visuelle (MEM) a obtenu un résultat de différence significative car la valeur p retrouvée pour ce sous-test était inférieure à 0,05, ce qui n'était pas le cas pour chacun des autres items. Ainsi, seule la mémoire visuelle présentait une différence significative de résultats obtenus entre les filles et les garçons dyslexiques.

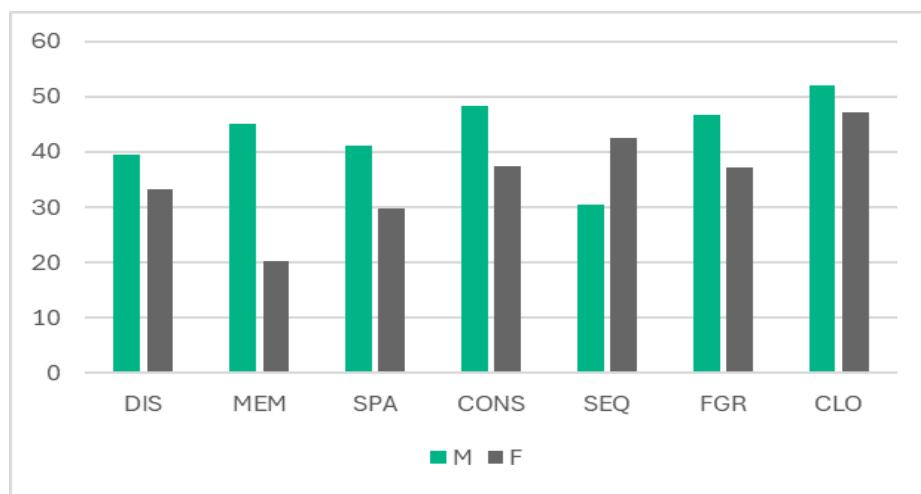
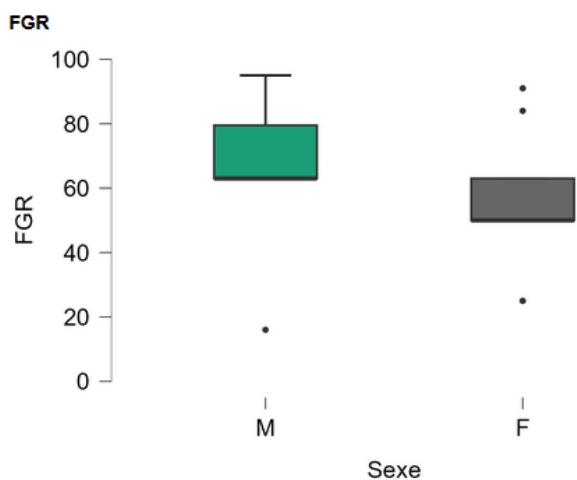
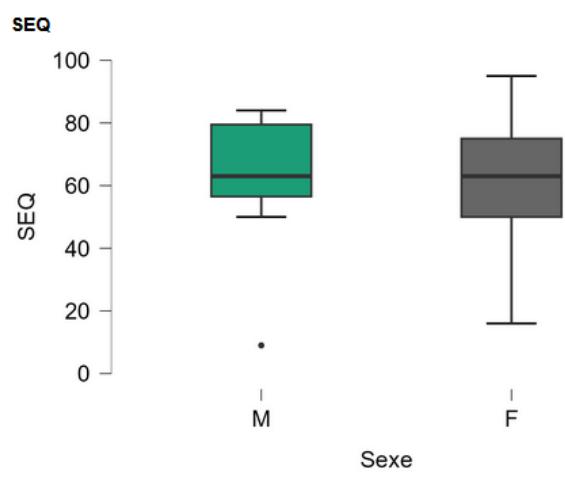
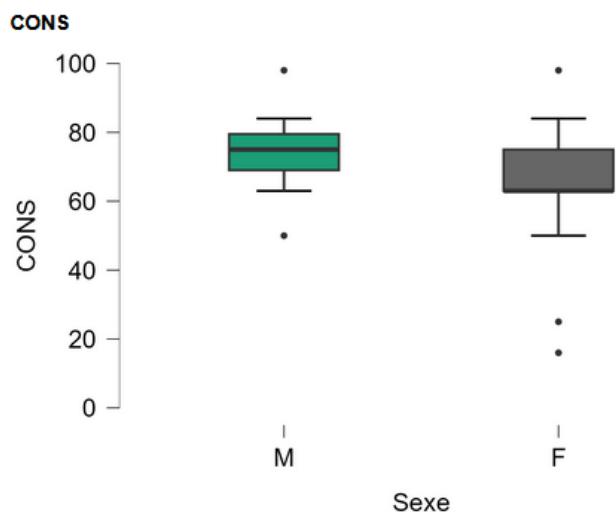
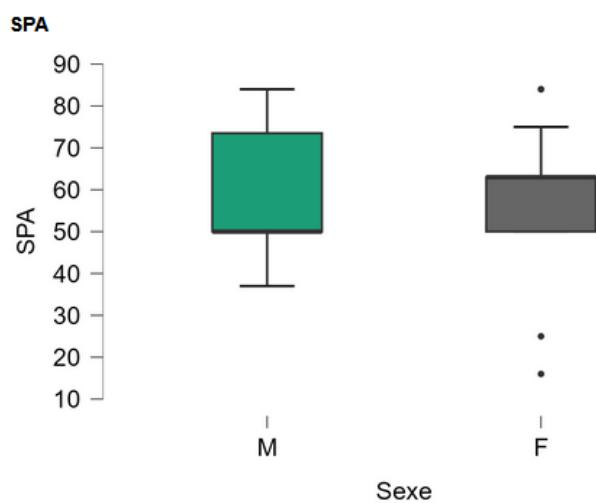
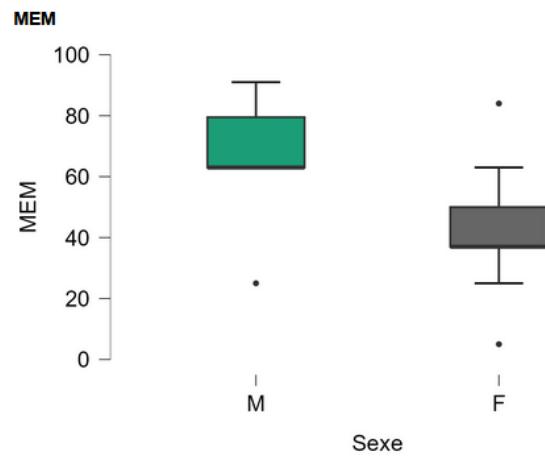
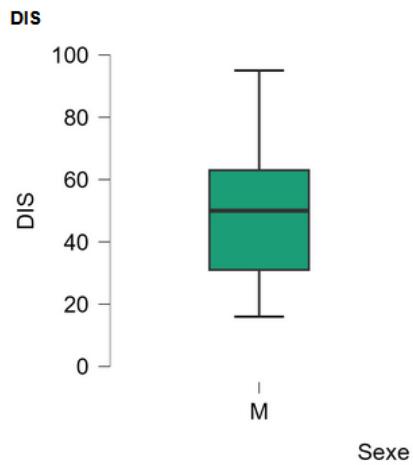


Figure 23 : Moyennes obtenues pour les items du TVPS entre les filles et les garçons du groupe B

Nous avons ensuite renouvelé la même opération pour comparer les scores des filles non dyslexiques et des garçons non dyslexiques. Tout comme pour les filles et les garçons dyslexiques, les résultats étaient tous dans la norme, avec une différence peu notable entre les filles et les garçons non dyslexiques, hormis pour le sous-test de mémoire visuelle, pour lequel a été retrouvée une moyenne de 66,286 pour les garçons contre 41,308 pour les filles.



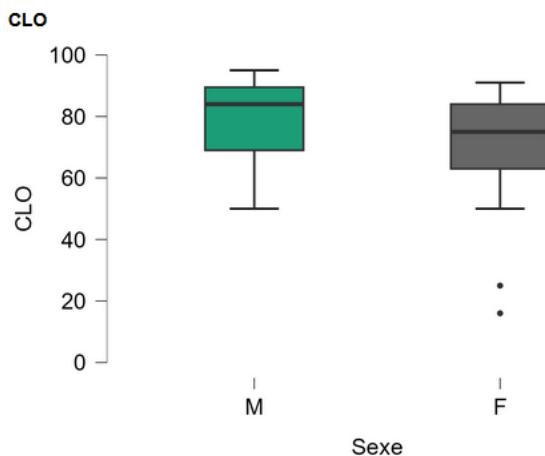


Figure 24 : Percentiles obtenus pour les différents sous test du TVPS pour les filles et les garçons du groupe B

A l'issue du test de Shapiro Wilk, nous avons obtenu une répartition paramétrique pour les items DIS, MEM, CONS, SEQ et FGR, alors que les items SPA et CLO suivaient une répartition non paramétrique.

C'est pourquoi, nous avons poursuivi avec le test indépendant de Student pour les items suivant une répartition paramétrique et le test indépendant de Mann-Whitney pour les items suivant une répartition non paramétrique.

Independent Samples T-Test

Independent Samples T-Test

	t	df	p
DIS	-0.325	18	0.749
MEM	2.664	18	0.016
CONS	1.044	18	0.310
SEQ	-0.153	18	0.880
FGR	0.971	18	0.344

Note. Student's t-test.

Figure 25 : Résultat du test indépendant de Student entre les garçons et les filles du groupe B

Comme résultats de ces tests, nous avons obtenu une différence significative de résultats entre les filles et les garçons non dyslexiques, uniquement pour l'item MEM. Les autres items étaient supérieurs à 0,05, donc la différence entre les résultats des filles et des garçons n'était pas significative.

En somme, les moyennes des résultats des filles et des garçons dyslexiques ou non étaient dans la norme et sans grande différence, hormis pour la mémoire visuelle pour laquelle nous avons retrouvé une différence significative avec une moyenne de résultats plus basse pour les filles que pour les garçons, dyslexiques ou non.

Independent Samples T-Test

Independent Samples T-Test

	W	df	p
SPA	42.000		0.806
CLO	58.000		0.336

Note. Mann-Whitney U test.

Figure 26 : Résultat du test de Mann-whitney indépendant samples t-test entre les garçons et les filles du groupe B

Discussion

Les résultats que nous avons obtenus pour cette étude montrent bien que les patients dyslexiques sont plus en difficulté que les patients non dyslexiques, concernant leurs capacités visuo-perceptives. En effet, pour chaque item du TVPS IV, nous observons, certes, que les moyennes des scores retrouvés sont dans la norme pour le groupe A et pour le groupe B, mais qu'à chaque fois le groupe A obtient une moyenne bien plus faible que le groupe B. Nous pouvons donc en déduire que les patients ayant participé ont globalement tous une perception visuelle dans la norme, mais que les patients dyslexiques ont tout de même des capacités moins bonnes que les patients non dyslexiques concernant la visuo-perception.

De plus, nous avons observé que pour chaque moyenne de scores obtenus, une différence significative a été retrouvée entre le groupe A et le groupe B. Cette différence de moyenne entre les deux groupes est d'autant plus conséquente pour les items de résolution spatiale, de constance de forme ainsi que de mémoire séquentielle. Alors que la différence est plus faible pour la discrimination visuelle, qui est bien réussie généralement par les deux groupes. Et le sous test de figure fond, souvent plus compliqué que les autres items pour les deux groupes.

Mais encore, par notre analyse des résultats comparant les filles et les garçons, nous avons montré que cette différence entre les enfants dyslexiques et les enfants non dyslexiques ne pouvait pas venir d'un autre facteur comme le genre de l'enfant, même si nous avons testé plus de filles que de garçons. En effet nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre les résultats, chaque item était dans la norme, hormis pour la mémoire visuelle.

Dans l'ensemble, les résultats que nous avons obtenus permettent d'affirmer que les capacités visuo-perceptives des enfants dyslexiques sont plus faibles que celles des enfants non dyslexiques. En revanche, l'une des limites de notre mémoire reste le nombre de patients ayant participé au test. Effectivement, nous avons réussi à réunir les scores du TVPS IV de 20 patients dyslexiques et 20 patients non dyslexiques, soit 40 patients au total. L'étude d'une population plus grande aurait permis d'obtenir des résultats d'autant plus fiables. Néanmoins, le recrutement d'un plus grand nombre de patients était assez compliqué en raison des critères d'âge tout d'abord, mais aussi en raison du diagnostic de dyslexie devant être posé auparavant, ou encore l'absence de troubles "dys" associés. De plus, les orthoptistes contactées pour le recrutement de patients ne possédaient pas toutes le TVPS IV, ce qui nous a freinés dans la collecte de patients ayant déjà effectué le test. D'autre part, le second élément ayant pu limiter notre étude reste le fait que les patients recrutés n'ont pas tous effectué le test avec la même orthoptiste, ce qui a éventuellement pu engendrer des biais de passation du TVPS. Enfin, certains patients inclus dans l'étude peuvent présenter des critères d'exclusion n'ayant pas été diagnostiqués, ce qui constitue un biais de plus à notre étude.

Par ailleurs, divers points forts restent à souligner concernant cette étude. Pour commencer, l'étude statistique des résultats, en comparant les filles et les garçons dyslexiques et non dyslexiques, nous montrait qu'au sein d'un même groupe le genre n'impacte pas les résultats obtenus au test et qu'ainsi ce facteur n'a pas pu biaiser notre analyse. Par ailleurs, tous les patients ayant participé étaient âgés de 9 à 10 ans, permettant une meilleure reproductibilité ainsi qu'une meilleure comparaison des scores obtenus au TVPS. Ensuite, le test sur lequel repose cette analyse de la perception visuelle est un test normé. Enfin, pour illustrer la différence retrouvée entre les deux groupes, nous avons réalisé une analyse statistique des résultats à l'aide du logiciel JASP permettant de mettre l'accent sur la significativité de ces résultats.

Conclusion

En premier lieu, notre intérêt pour ce sujet d'étude est né lorsque nous avons pris connaissance de ce qu'était réellement la dyslexie et notamment des difficultés qu'elle cause à ceux qui en sont touchés. Nous avons donc voulu en apprendre plus sur les répercussions visuelles que la dyslexie engendre, au-delà simplement de l'impact qu'elle a sur les saccades, par exemple. Nous avons ainsi décidé de nous intéresser plus précisément à la perception visuelle des enfants dyslexiques.

Nous sommes partis de l'hypothèse que les enfants dyslexiques ont des capacités visu-perceptives plus faibles que des enfants non touchés par la dyslexie. Pour étudier cela, nous avons choisi d'utiliser le TVPS IV afin d'obtenir des résultats normés et interprétables. Grâce à cette étude, nous avons pu observer que les enfants dyslexiques avaient une perception visuelle plus faible que celle des enfants non dyslexiques. Cependant, notre analyse des items du TVPS nous a aussi permis de constater qu'en moyenne les résultats obtenus par les enfants dyslexiques restent dans la norme. Ainsi, les enfants dyslexiques ont une perception visuelle normale mais moins bonne que les enfants non dyslexiques.

Au regard de la finalité poursuivie par cette étude, il serait pertinent de revoir les patients dyslexiques en rééducation afin de travailler la perception visuelle. Cela aurait pour but de comparer de nouveau les scores obtenus au TVPS entre les enfants non dyslexiques et les enfants dyslexiques, une fois la rééducation orthoptique réalisée. Ainsi, nous pourrions voir si les scores des enfants dyslexiques après rééducation se rapprochent plus des scores obtenus par les enfants non dyslexiques, afin de juger de l'utilité et de l'efficacité des séances d'orthoptie.

Pour finir, ce mémoire a également été bénéfique pour nous-mêmes, sur le plan personnel comme professionnel. Il nous a permis de mieux appréhender le contact avec les enfants et le travail avec ces derniers. De même, que cela a contribué à notre familiarisation avec le TVPS, nous permettant désormais de mieux le manipuler et l'interpréter. Ainsi cette étude a enrichi nos connaissances pour la pratique future de notre métier d'orthoptiste dans le cadre de la rééducation des troubles des apprentissages.

Bibliographie

1. Bennett, C. R., Bex, P. J., Bauer, C. M., & Merabet, L. B. (2019). The Assessment of Visual Function and Functional Vision. *Seminars In Pediatric Neurology*, 31, 30-40.
<https://doi.org/10.1016/j.spen.2019.05.006>
2. Delage, V. (s. d.). *Dictionnaire médical de l'Académie de Médecine*.
<https://www.academie-medecine.fr/le-dictionnaire/index.php?q=c.%20visuelle#:~:text=fonction%20visuelle%20l.f.&text=Fonction%20complexe%20qui%20comporte%20de,ces%20param%C3%A8tres%20%C3%A9tant%20difficilement%20dissociables>.
3. *La fonction visuelle - Le système visuel*. (s. d.). <https://www.orthoptiste.pro/l-orthoptie/les-roles-de-l-orthoptiste/la-fonction-visuelle/>
4. *La vision — Site des ressources d'ACCES pour enseigner les Sciences de la Vie et de la Terre*. (s. d.). https://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/neurosciences/actualisation-des-connaissances/perception-sensorielle-1/vision/comprendre/vision_scientifique/la_vision
5. *L'acuité visuelle | Le Guide De La Vue*. (s. d.). <https://www.guide-vue.fr/glossaire/acute-visuelle>
6. *Les yeux et la vision - Le système visuel*. (s. d.). <https://www.orthoptiste.pro/l-orthoptie/les-yeux-et-la-vision/>
7. *L'œil et la vision*. (2012, 20 avril). SNOF.
<https://www.snof.org/encyclopédie/rubrique/loeil-et-la-vision>
8. Niessen, F., & Montezer, N. (2002). Le développement de la fonction visuelle. *Archives de Pédiatrie, Volume 9, Issue 11*.
9. Senouci, F. (s. d.). *L'œil et la physiologie de la vision*. Faculté de médecine d'Oran.
10. Benoit, A. (2007). *Le système visuel humain au secours de la vision par ordinateur*. [Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Grenoble - INPG].
<https://theses.hal.science/tel-00193715/file/these2007-Benoit.pdf>
11. *Voies visuelles afférentes, traitement de l'information visuelle et pathologies — Site des ressources d'ACCES pour enseigner les Sciences de la Vie et de la Terre*. (n.d.).
https://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/neurosciences/actualisation-des-connaissances/perception-sensorielle-1/vision/comprendre/vision_scientifique/voies_afferentes

12. *La perception visuelle et le développement précoce du cerveau | Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants.* (2009, 1 mars). Encyclopédie Sur le Développement des Jeunes Enfants. <https://www.enfant-encyclopedia.com/cerveau/selon-experts/la-perception-visuelle-et-le-developpement-precoce-du-cerveau>
13. DR Weiser. (2020, 30 juillet). *Anatomie de l'oeil - Dr Marc Weiser - chirurgie réfractive Paris.* Dr Marc Weiser - Chirurgie Réfractive Paris. <https://www.marc-weiser.fr/operation-des-defaults-visuels/anatomie-de-loeil/>
14. Vision, P. L. V. P. L. (2022, août 24). *La vision mobilise plus de la moitié des fonctionnalités du cerveau !* Parc Laser Vision À Lyon. <https://www.parclaser-vision.fr/vision-cerveau/>
15. *Rapport SFO 2017 - Déficiences visuelles.* (s. d.-b). https://www.em-consulte.com/em/SFO/H2017/file_100013.html#
16. Zanlonghi, X. (2016). Chapitre 2 – Moyens d’étude de la fonction visuelle. *Neuro-Ophthalmologie* (2e Édition), 13-25. <https://doi.org/10.1016/b978-2-294-73898-2.00002-0>
17. Alliance Optique - Groupe all. (2022, 11 octobre). *Les troubles de la convergence visuelle.* Opticiens Par Conviction. <https://www.opticiensparconviction.fr/les-troubles-de-la-convergence-visuelle#:~:text=La%20convergence%2C%20ou%20l'action,des%20yeux%20vers%20le%20nez.>
18. Grosbras, M., Lobel, É., & Berthoz, A. (2004). Contrôle du mouvement du regard (2). *Médecine/Sciences*, 20(2), 225-230. <https://doi.org/10.1051/medsci/2004202225>
19. *La vision de l'enfant - Orthoptie.* (s. d.). <https://www.orthoptiste.pro/l-orthoptie/les-yeux-et-la-vision/la-vision-de-l-enfant/>
20. *L'accommodation | le guide de la vue.* (s. d.). <https://www.guide-vue.fr/glossaire/accommodation>
21. *Que veut dire 'Avoir une bonne vue' ?* (2012, 10 avril). SNOF. <https://www.snof.org/encyclopédie/que-veut-dire-avoir-une-bonne-vue>
22. *Rapport SFO 2017 - Déficiences visuelles.* (s. d.). https://www.em-consulte.com/em/SFO/H2017/file_100014.html
23. *Une bonne vue, qu'est-ce que c'est ?* (s. d.). <https://www.guide-vue.fr/la-bonne-vue-guide-vue>

24. Routon, M. (2015). Oculomotricité, lecture et orthoptie. *Revue Francophone D Orthoptie*, 8(1), 38-44. <https://doi.org/10.1016/j.rfo.2014.12.002>
25. Mawlawi, R., & Riad. (2016, 10 novembre). *Vision centrale*. Vision Alternative. <https://www.vision-alternative.com/vision-centrale/>
26. Association, A. P. (2015). *DSM-5 : manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Chokron, S., & Zalla, T. (2017). Troubles de la fonction visuelle, troubles de l'interaction et développement cognitif. *Revue de Neuropsychologie*, Volume 9(1), 35-44. <https://doi.org/10.1684/nrp.2017.0404>
27. Blanc, S. (2018). Troubles neurovisuels, troubles neuro-développementaux et troubles des apprentissages : pour tenter d'y voir un peu plus clair. . . . *Revue Francophone D Orthoptie*, 11(3), 167-169. <https://doi.org/10.1016/j.rfo.2018.09.003>
28. *Trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité de l'enfant (TDAH)*. (s. d.). ameli.fr | Assuré. <https://www.ameli.fr/rhone/assure/sante/themes/trouble-deficit-attention-hyperactivite-tdah/comprendre-tdah>
29. HAS. (2018). *Comment améliorer le parcours de santé d'un enfant avec des troubles dys* ?
30. Woollven, M. (2021). Diagnostiquer les difficultés scolaires Étude des outils et des processus diagnostiques de la dyslexie en France et au Royaume-Uni. *Sociologie*.
31. Chagnon, J. (2018). *Approche clinique des troubles instrumentaux (dysphasie, dyslexie, dyspraxie)* - 2e éd. Dunod.
32. *Les troubles du neurodéveloppement de l'enfant*. (s. d.). ameli.fr | Assuré. <https://www.ameli.fr/rhone/assure/sante/themes/sante-mentale-enfant/troubles-du-neurodeveloppement-de-l-enfant>
33. *Troubles du neurodéveloppement - Repérage et orientation des enfants à risque*. (s. d.). Haute Autorité de Santé. https://www.has-sante.fr/jcms/p_3161334/fr/troubles-du-neurodeveloppement-reperage-et-orientation-des-enfants-a-risque
34. *Trouble du développement intellectuel (TDI)*. (s. d.). ameli.fr | Médecin. <https://www.ameli.fr/rhone/medecin/sante-prevention/sante-mentale-soins-primaires/sante-mentale-0-3-ans/trouble-developpement-intellectuel-tdi-0-3-ans>
35. *TSA*. (s. d.). Mon Parcours Handicap. <https://www.monparcourshandicap.gouv.fr/glossaire/tsa>

36. *Comment améliorer le parcours de santé d'un enfant avec troubles spécifiques du langage et des apprentissages.* (s. d.). Haute Autorité de Santé. https://www.has-sante.fr/jcms/c_2822893/fr/comment-ameliorer-le-parcours-de-sante-d-un-enfant-avec-troubles-specifiques-du-langage-et-des-apprentissages
37. Plateforme TND 22. (2022, 2 juin). *Le trouble de la communication - Plateforme TND 22.* <https://www.plateforme-tnd-22.fr/troubles-du-neurodeveloppement/trouble-communication/>
38. *Troubles spécifiques des apprentissages · Inserm, La science pour la santé.* (s. d.). Inserm. <https://www.inserm.fr/dossier/troubles-specifiques-apprentissages/>
39. De Coux, D. (s. d.). *Qu'est ce qu'un trouble de l'apprentissage ?* CHU de Nantes. <https://www.chu-nantes.fr/qu-est-ce-qu-un-trouble-de-l-apprentissage-1>
40. *Troubles neuro développementaux.* (s. d.). Digital Initiative. <https://www.normandie-pediatrie.org/archive-troubles-pathologies-chroniques-surpoids-et-obesite/trouble-du-neuro-developpement/troubles-du-neuro-developpement,2196,2400.html>
41. *Dyslexie et dysorthographie | Tous à l'école.* (s. d.). <https://www.tousalecole.fr/content/dyslexie-et-dysorthographie#toc-quelques-chiffres>
42. *Troubles du langage écrit - Dyslexie - Dysorthographie.* (s. d.). Digital Initiative. <https://www.normandie-pediatrie.org/archive-troubles-pathologies-chroniques-surpoids-et-obesite/trouble-du-neuro-developpement/troubles-du-langage-ecrit-dyslexie-dysorthographie,2196,6080.html>
43. *A Brief History of Dyslexia.* (s. d.). The History Of Dyslexia. <https://dyslexiahistory.web.ox.ac.uk/brief-history-dyslexia>
44. Zoubrinetzky, R., Collet, G., Nguyen-Morel, M., Valdois, S., & Serniclaes, W. (2019). Remediation of Allophonic Perception and Visual Attention Span in Developmental Dyslexia : A Joint Assay. *Frontiers In Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01502>
45. INSERM. (2007). *Dyslexie, dysorthographie, dyscalculie bilan des données scientifiques.* https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/03.expert_coll.pdf
46. Habib, M. (2018). *Dyslexie de développement.* Elsevier Masson, 37-201-E-10. <https://www.neurodyspaca.org/IMG/pdf/37-81436.pdf>
47. Habib, M., & Joly-Pottuz, B. (s. d.). *Dyslexie, du diagnostic à la thérapeutique : Un état des lieux.*

48. Laplante, L. (1999). *Dyslexie développementale et système de reconnaissance des mots écrits* [Thèse de doctorat, Université de Montréal].
https://www.collectionscanada.gc.ca/obj/s4/f2/dsk1/tape8/PQDD_0020/NQ43019.pdf
49. Clenet, M. (2019). Perception visuelle et orthoptie. *Revue Francophone D Orthoptie*, 12(3), 121-125. <https://doi.org/10.1016/j.rfo.2019.07.002>
50. De Villèle, A. (2019). Apprentissages fondamentaux en maternelle et primaire : quels troubles visuels compliquent la tâche ? *Revue Francophone D Orthoptie*, 12(4), 168-171. <https://doi.org/10.1016/j.rfo.2019.10.003>
51. De Villele, A. (2015). DEM® Test : en pratique, très pratique. *Revue Francophone D Orthoptie*, 8(1), 69-73. <https://doi.org/10.1016/j.rfo.2015.02.012>
52. *L'orthoptie neurovisuelle*. (s. d.). Atelier des Apprentissages. <https://www.atelier-des-apprentissages.com/blog/orthoptie/>
53. Pressigout, A., Laborie, M.-L., Kannengieser, E., Peter, F., & Panouillères, M. T. N. (2022). Complémentarité entre le bilan neurovisuel orthoptique et l'oculométrie chez des enfants avec des difficultés de lecture. *Revue Francophone d'Orthoptie*, 15(3), 105-109. <https://doi.org/10.1016/j.rfo.2022.07.005>
54. Amortila, M. (2018). Rééducation orthoptique et troubles neuro-visuels dans le cadre des troubles neurodéveloppementaux. *Revue Francophone d'Orthoptie*, 11(3), 148-149. <https://doi.org/10.1016/j.rfo.2018.08.001>
55. Berger-Martinet, A. (2018). Evaluation et suivi orthoptique dans les troubles des apprentissages, Benjamin 6 ans. *Revue Francophone D Orthoptie*, 11(3), 180-183. <https://doi.org/10.1016/j.rfo.2018.09.010>
56. INSEI & Tous à l'école. (s. d.). *Orthoptie et troubles des apprentissages* [Diapositives]. Tous à l'école. <https://www.tousalecole.fr/sites/default/files/Power-Point-TDA.pdf>
57. SFERO & A.N.A.E. (s. d.). L'orthoptie dans les troubles des apprentissages. SFERO. <https://sferorthoptie.com/wp-content/uploads/2021/02/mieux-comprendre-lorthoptie-et-les-troubles-v-isuels-chez-lenfant-sfero-anae-lien-video.pdf>
58. Valdois, S. (s. d.). *Rééducation des troubles de l'empan visuo -attentionnel*. <https://isere.apedys.org/uploaded/ra-a-ducation-des-troubles-de-lempain-visuo-attentionnel-sylviane-valdois.pdf>
59. Réeducation neurovisuelle orthoptique | Orthoovision. (2024, 21 juin). Orthoovision - Orthoptique Mercus. <https://orthoovision.fr/reeducation-orthoptique-neurovisuelle/>

60. Syndicat National Autonome des Orthoptistes. (s. d.-b). *Résultats de recherche pour.* <https://www.orthoptiste.pro/informations/documentation/legislation/nomenclature-des-orthoptistes/>
61. De Villèle, A., Godec, F., & Rozec, A. L. (2018). Créer, et développer des expériences visuelles grâce au jeu ! Outils de rééducation neurovisuelle orthoptique. *Revue Francophone D Orthoptie*, 11(3), 174-179. <https://doi.org/10.1016/j.rfo.2018.09.009>
62. HAS. (2017). *Comment améliorer le parcours de santé d'un enfant avec troubles spécifiques du langage et des apprentissages ?* https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-01/guide_tsla_vf.pdf
63. Golliet, O. (2011). *La dyslexie, prise en charge à l'école et à la maison.*
64. *Dyslexie et dysorthographie : suivi médical et rééducation.* (s. d.). ameli.fr | Assuré. <https://www.ameli.fr/rhone/assure/sante/themes/troubles-langage-ecrit/prise-charge-medicale-reeducation#:~:text=En%20cas%20de%20dyslexie%20et,aspects%20psycho%2Daffection%2C%20etc.>
65. Mémoire · Inserm, *La science pour la santé.* (s. d.). Inserm. <https://www.inserm.fr/dossier/memoire/#:~:text=La%20m%C3%A9moire%20permet%20d'enregistrer,conserver%20et%20de%20les%20restituer>
66. *Orthoptie pour les nuls - Association SFERO : Société Francophone d'Etude et de Recherche en Orthoptie.* (2021, 22 février). Association SFERO : Société Francophone D'Etude et de Recherche En Orthoptie. <https://sferorthoptie.com/orthoptie-pour-les-nuls/>
67. *Instruction to the TVPS 4.* (s. d.). https://assets.academictherapy.com/pdfs/TVPS4_Manual_Intro.pdf?fbclid=IwZKh0bgNhZW0CMTEAAR3ViUaG9QsTTVyalFoaYO1_8rKTdvAPb7mDcyth4ZfoT0r0zx8PtaR5nxc_aem_mhpWNEjRWP-83bxB08E-7Q
68. Patrice, P., & Saillard-Kapikoglu, C. (2022). *L'impact de la correction optique sur le TVSP* [Mémoire, Aix-Marseille Université – Faculté des Sciences Médicales et Paramédicales]. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03998551v1/document>
69. *Les troubles neuro visuels Orthoptie ; Orthoptiste - ophtalmologues Marseille La Ciotat.* (2020, 13 avril). Ophtalmologues Marseille la Ciotat. <https://udose.fr/orthoptie/troubles-neuro-visuels/#:~:text=La%20constance%20de%20forme%20consiste,%2C%20renvers%C3%A9e%2C%20retourn%C3%A9e%20ou%20cach%C3%A9e.>
70. Martin, N. A. (2017). *TVPS-4: Test of Visual Perceptual Skills.*

71. Facchin, A. (2021). Spotlight on the Developmental Eye Movement (DEM) Test. *Clinical Optometry, Volume 13*, 73-81. <https://doi.org/10.2147/oto.s232487>

Annexes

Etude de la perception visuelle des enfants dyslexiques

Nous sommes 3 étudiantes en orthoptie et dans le cadre de notre dernière année nous travaillons sur un sujet de mémoire qui concerne les enfants dyslexiques et leur perception visuelle .

Tu as entre 9 et 10 ans et tu es dyslexique ? Aide nous dans nos recherches sur la perception visuelle des enfants dyslexiques !

Comment nous aider ?
C'est simple, en participant à notre étude ! Comment ça marche ? Nous te demandons simplement de passer des petits tests rapides sur la perception visuelle avec nous !

Tu souhaites participer ?
Super ! Pour cela, il te suffit juste de nous contacter par mail ou bien de répondre directement au questionnaire grâce au lien/QR code en bas de la page. Nous te recontacterons afin de convenir d'une date pour ta participation à l'étude.

CONTACTS
anais.carvalho@etu.univ-lyon1.fr
nurgul.akbulut@etu.univ-lyon1.fr
lea.azoulay@etu.univ-lyon1.fr

QUESTIONNAIRE
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd8STwdeSCTs9-CBJaC1UebgsfCgwtcfZjw0T-MdNIKBEEaSg/viewform?usp=pp_url



Figure 27: Annexe N°1: Flyer "Etude de la perception visuelle des enfants dyslexiques"

Etude de la perception visuelle des enfants dyslexiques et non dyslexiques

Nous sommes 3 étudiantes en orthoptie et dans le cadre de notre dernière année, nous travaillons sur un sujet de mémoire qui concerne la perception visuelle des enfants de 9 à 10 ans, qu'ils soient dyslexiques ou non.

Tu as entre 9 et 10 ans et tu es dyslexique, ou pas ? Aide nous dans nos recherches sur la perception visuelle des enfants !

Comment nous aider ?

C'est simple, en participant à notre étude ! Comment ça marche ? Nous te demandons simplement de passer des petits tests rapides sur la perception visuelle avec nous !



Tu souhaites participer ?

Super ! Pour cela, il te suffit juste de nous contacter par mail ou bien de répondre directement au questionnaire grâce au lien/QR code en bas de la page. Nous te recontacterons afin de convenir d'une date pour ta participation à l'étude.



CONTACTS

anais.carvalho@etu.univ-lyon1.fr
nurgul.akbulut@etu.univ-lyon1.fr
lea.azoulay@etu.univ-lyon1.fr

QUESTIONNAIRE

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSftiEreJjPxsG5JQDO2bC9tAdvalgKCawsJhM3g7i4Aa3lHw/viewform?usp=pp_url

Figure 28: Annexe N°2: Flyer "Etude de la perception visuelle des enfants dyslexiques et non dyslexiques"

Sexe	DYS ?	DIS	MEM	SPA	CONS	SEQ	FGR	CLO
Masculin	DYS	50	63	63	50	37	84	91
Féminin	DYS	5 <1		1	9 <1		9	2
Masculin	DYS	75	37	63	50	50	37	37
Féminin	DYS	37	2	16	25	37	5	63
Masculin	DYS	63	91	84	75	25	91	25
Féminin	DYS	84	37	75	50	75	63	37
Masculin	DYS	25	50	25	50	16	37	75
Féminin	DYS	25	25	75	37	63	84	75
Féminin	DYS	37	50	37	75	84	75	50
Masculin	NON	37	84	50	84	75	84	95
Masculin	NON	25	63	84	75	63	16	50
Féminin	NON	25	37	84	84	75	84	63
Féminin	NON	50	5	63	16	75	50	50
Masculin	NON	16	25	37	50	50	63	63
Féminin	NON	37	63	63	84	84	25	16
Masculin	DYS	25	50	63	25	16	37	63
Féminin	NON	25	37	16	75	16	50	75
Masculin	NON	63	63	84	75	84	63	84
Masculin	NON	50	63	50	63	9	75	75
Féminin	NON	63	37	50	25	37	25	25
Féminin	NON	84	84	84	98	95	91	91
Féminin	NON	75	25	75	63	75	63	63
Féminin	NON	16	37	25	50	63	63	63
Féminin	NON	84	50	63	75	63	63	84
Masculin	NON	95	91	63	98	84	95	95
Féminin	DYS	63	25	37	5	50	5	5
Féminin	DYS	25	16	37	25	25	16	50
Féminin	NON	63	50	63	63	50	50	91
Féminin	DYS	37	16	25	50	37	37	84
Féminin	DYS	25	9	16	63	25	50	63
Masculin	DYS	37	37	16	37	37	25	37
Féminin	DYS	16	37	16	50	50	37	50
Féminin	DYS	9	2	5	9	2	16	25
Féminin	DYS	37	25	16	50	63	50	63
Masculin	DYS	25	16	5	50	37	25	63
Féminin	NON	37	37	50	63	37	63	75
Masculin	DYS	16	16	9	50	25	37	25
Féminin	NON	75	50	63	75	63	50	84
Masculin	NON	63	75	50	75	63	63	84
Féminin	NON	63	75	63	63	84	50	91

Figure 29: Annexe N°3 : Tableau récapitulatif de l'ensemble des patients (Groupe A et B)

Etude de la perception des enfants dyslexiques

5. Classe actuelle *

Une seule réponse possible.

CE2

CM1

CM2

Autre : _____

Nous sommes 3 étudiantes en orthoptie de l'école de Lyon et dans le cadre de notre dernière année nous travaillons sur un sujet de mémoire qui concerne les enfants dyslexiques et leur perception visuelle. Pour nous aider dans nos recherches et en participant à cette étude, nous effectuerons ensemble un test rapide permettant d'évaluer la perception visuelle ainsi que la mémoire visuelle. Pour vérifier que le profil de votre enfant correspond bien aux demandes de notre étude, nous vous demandons, si il vous plaît, de bien vouloir répondre à ce questionnaire. A l'issu de ce dernier, nous vous contacterons pour vous dire si nous pouvons faire cette étude ensemble et nous conviendrons d'une date pour cela.

Un grand merci pour votre participation !

(Toutes les informations recueillies resteront strictement confidentielles et seront utilisées uniquement dans le cadre de cette étude.)

* Indique une question obligatoire

1. Nom *

7. Si oui, sont-elles portées avec sérieux ?

Une seule réponse possible.

Oui

Non

3. Sexe

Une seule réponse possible.

Masculin

Féminin

8. Un diagnostic de dyslexie a-t-il été posé pour votre enfant ? *

Une seule réponse possible.

Oui

Non

4. Date de naissance *

Exemple : 7 janvier 2019

10. Votre enfant présente-t-il des troubles neurodéveloppementaux ? (autres que la dyslexie) *

Une seule réponse possible.

- Dysorthographie
- Dyscalculie
- Dyspraxie
- Dysphasie
- TDA/H
- Trouble du spectre autistique
- Trouble du développement intellectuel
- Aucun trouble neurodéveloppemental autre que la dyslexie
- Autre : _____

13. Votre enfant est-il suivi pour une rééducation chez un professionnel de santé ? *

Si oui lequel/ lesquelles ?

- Orthophoniste
- Orthoptiste
- Ergothérapeute
- Psychomotricien
- Psychologue
- Neuropsychologue
- Neuropédiatre
- Aucun suivi
- Autre : _____

11. Votre enfant bénéficie-t-il d'aides scolaires spécifiques (AVS, PPS, PAP, AESH, * tiers temps,...) ?

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

14. Votre enfant présente-t-il des antécédents médicaux/ familiaux d'un point de vue général ou pour des troubles de l'apprentissage ou troubles visuels (amblyopie, strabisme,...) ? *

12. Si vous avez répondu oui à la question précédente, lesquelles ?

15. Votre enfant a-t-il un traitement pour problème de concentration et/ou hyperactivité ? *

Une seule réponse possible.

- Oui
- Non

16. Comment avez vous eu connaissance de notre étude ? *

Une seule réponse possible.

- Atourdys
 - Sensoridys
 - Covadys
 - Apedys Rhône
 - Autre : _____

17. Pouvez-vous nous transmettre vos coordonnées afin de vous contacter ?

(telephone ou mail)

Merci pour votre participation !

Nous sommes arrivés à la fin du questionnaire. Merci d'avoir pris le temps de répondre à toutes nos questions. Nous vous contactons dans les meilleurs délais pour vous tenir au courant de votre participation ou non, ainsi que pour convenir d'un rendez-vous pour effectuer les tests et nous vous ferons passer une demande d'autorisation parentale à compléter. Merci à vous ! A très vite, Nurgul, Anaté et Léa !

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

Google Forms

Figure 30: Annexe N°4 : Questionnaire à remplir pour participer à l'étude

Etude de la perception visuelle des enfants dyslexiques

Si oui, sont-elles portées avec sérieux ?

- Oui
- Non

* Indique une question obligatoire

Un diagnostic de dyslexie a-t-il été posé pour votre patient ? *

- Oui
- Non

Votre patient présente-t-il des troubles neurodéveloppementaux ? (autres que la dyslexie)

- Dysorthographie
- Dyscalculie
- Dyspraxie
- Dysphasie
- TDA/H
- Trouble du spectre autistique
- Trouble du développement intellectuel
- Aucun trouble neurodéveloppemental autre que la dyslexie
- Autre :

Le patient porte-t-il des lunettes ? *

- Oui
- Non

Votre patient bénéficie-t-il d'aides scolaires spécifiques (AVS, PPS, PAP, AESH, tiers temps,...) ? *

- Oui
- Non



Si oui, lesquelles ?

Votre réponse

Votre patient est-il suivi pour une rééducation chez un professionnel de santé ? Si *
oui lequel/ lesquelles ?
(ex: 9/18)

- Orthophoniste
- Orthoptiste
- Ergothérapeute
- Psychomotricien
- Psychologue
- Neuropsychologue
- Neuropédiatre
- Aucun suivi
- Autre :

Quel score final le patient a-t-il obtenu pour l'item de discrimination visuelle du TVPS ? *
(ex: 9/18)

Votre réponse

Quel score final le patient a-t-il obtenu pour l'item de mémoire visuelle du TVPS ? *
(ex: 9/18)

Votre réponse

Quel score final le patient a-t-il obtenu pour l'item de relation visuo-spatiale du TVPS ? *
(ex: 9/18)

Votre réponse

Votre patient présente-t-il des antécédents médicaux/ familiaux d'un point de vu général ou pour des troubles de l'apprentissage ou troubles visuels (amblyopie, strabisme,...) ? *

Votre réponse

Quel score final le patient a-t-il obtenu pour l'item de constance de forme du TVPS ? *
(ex: 9/18)

Votre réponse

Votre patient a-t-il un traitement pour problème de concentration et/ou hyperactivité ? *

- Oui
- Non

Quel score final le patient a-t-il obtenu pour l'item de figure-fond du TVPS ? (ex: 9/18) *

Votre réponse



Quel score final le patient a-t-il obtenu pour l'item de closure du TVPS ? (ex: 9/18) *

Votre réponse

Merci pour votre aide !

● M'envoyer une copie de mes réponses

Envoyer

Effacer le formulaire

N'envoyez jamais de mots de passe via Google Forms.

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google. - [Conditions d'utilisation](#) - [Règles de confidentialité](#)

Ce formulaire vous semble suspect ? [Signaler](#)

Google Forms

?



?



Figure 31: Annexe N°5: Questionnaire à remplir par les orthoptistes pour partager leurs patients