



Rapport

Identification des difficultés des personnes avec troubles Dys pour la conduite Automobile

CEREMH

10-12 Avenue de l'Europe

78140 Vélizy-Villacoublay

www.ceremh.org

1.	Presentation et definition de la dyspraxie(s) :	1
2.	Présentation des différents signes cliniques inhérents à la dyspraxie (s) :	1
3.	Les consequences de ce trouble :	2
4.	Comment les aider :	3
5.	Synthese des documents sur la dyspraxie et l'apprentissage de la conduite automobile :	3
6.	Entretiens sujets dys	5
7.	Bibliographie :	8

1. Présentation et définition de la dyspraxie(s) :

La dyspraxie peut être dénommée de différentes façons selon le type de classification auquel on se réfère. Elle est nommée trouble développemental de la coordination (TDC) dans la classification internationale du DSM V (APA, 2015) anciennement trouble d'acquisition des coordinations (TAC) - DSM IV (APA, 2003). En France, elle est nommée dyspraxie développementale. On peut trouver aussi le nom de dyspraxie visuospatiale dans la littérature (Mazeau, 1995).

La dyspraxie ou dyspraxie(s) est un trouble neurodéveloppemental. C'est à dire que ce trouble apparaît au cours de l'enfance sans qu'aucune cause extérieure (traumatisme, infection...) ou interne (déficience intellectuelle, troubles sensoriels) ne puisse venir l'expliquer. Ce trouble perdure dans le temps et se retrouve donc à l'âge adulte. Les personnes présentant ce trouble ne peuvent pas ou difficilement automatiser les gestes complexes à apprentissage explicite (Mazeau & Pouet, 2014). Un geste automatisé est un geste rapide, fluide et efficace. La dyspraxie touche ainsi tous les gestes de la vie quotidienne. Ces personnes ont une intelligence normale.

« Les dyspraxies sont des troubles du geste qui affectent l'habileté et la réalisation de certaines activités, en raison d'une anomalie de la gestion même du geste au niveau cérébral. C'est un trouble de la programmation gestuelle qui a des répercussions sévères dans l'ensemble du développement de l'enfant (en distordant ses premières expériences sensorimotrices), dans sa vie quotidienne (en affectant des gestes tels que se laver, manger, s'habiller) et dans son parcours scolaire du fait de la dysgraphie, qui constitue d'ailleurs le signe d'appel » (Mazeau, 2005).

« La dyspraxie est un trouble de la planification et de la coordination des mouvements qui sont nécessaires pour réaliser une action nouvelle, orientée dans un but précis. Ce trouble entraîne des difficultés plus ou moins sévères dans l'élaboration et l'automatisation des gestes volontaires. Ainsi, la personne dyspraxique apparaît incapable de planifier, d'organiser et de coordonner ses gestes dans le bon ordre pour produire une action nouvelle et adaptée à l'environnement dans lequel elle agit » (Breton, 2007).

2. Présentation des différents signes cliniques inhérents à la dyspraxie (s) :

La dyspraxie(s) touche plus particulièrement la programmation et l'automatisation des gestes complexes à apprentissage explicite. Par gestes complexes à apprentissage explicite, sont entendus les gestes qui demandent un apprentissage verbal voire une explication pour l'apprendre comme c'est le cas dans la conduite automobile. Par opposition à ces gestes, il existe les gestes à apprentissage implicite qui ne demandent aucune aide extérieure, sont soumis à la maturation cérébrale et apparaissent dans une fenêtre temporelle donnée comme les coordinations globales (marche, course...), les coordinations fines (préhension d'objet), les équilibres (statiques, dynamiques, sauts...) et les coordinations oculo-manuelles. Les personnes dyspraxiques ont toujours les gestes à apprentissage explicite de touchés et les gestes à apprentissage implicite peuvent être épargnés ou perturbés.

A côté de ces difficultés gestuelles, on observe des troubles visuospatiaux (Chaix & Albaret, 2013), et/ou un trouble du regard (Mazeau, 2005).

Par troubles visuospatiaux, on entend :

Des difficultés à percevoir et analyser les traits, les directions et les obliques. Ces difficultés se retrouveront dans l'apprentissage du code routier. L'apprentissage et la reconnaissance des panneaux pourront en être altérés ainsi que la perception de la scène visuelle apparaissant sur la diapositive. Ces difficultés seront liées à la complexité de la scène visuelle et à la rapidité de sa présentation. L'apprentissage de la conduite automobile pourra être aussi perturbé en raison d'une difficulté à

analyser rapidement les différentes informations provenant de la scène visuelle suscitant une réponse adaptative rapide. Là encore, la vitesse de déplacement sera un facteur important.

Des difficultés de rotation mentale, ceci se retrouvera dans les indications données par le moniteur pour réaliser un trajet et dans la représentation et réalisation du parcours à faire pour l'apprenant. La navigation spatiale n'est pas aisée pour les personnes dyspraxiques car elle demande de faire appel à des référentiels égo ou allocentrés et suscitent des compétences spatiales particulières, (Woollett and al. 2009) ; (Mazeau & Pouet 2014)

Des difficultés dans les relations topologiques ou situer les objets les uns par rapport aux autres se retrouveront dans l'analyse de la scène visuelle aussi bien dans l'apprentissage du code routier que la conduite automobile.

Par trouble du regard on entend :

Difficultés à organiser son regard de manière automatisée comme notre culture nous l'enseigne : regarder de gauche à droite... Ici, les voies efférentes practomotrices sont perturbées (praxies oculomotrices). Il peut y avoir aussi une anomalie des voies de commande et de la régulation de l'oculomotricité (fixation, poursuite, saccades oculaires...)

De manière transversale, la lenteur de traitement de l'information visuelle et le contrôle visuomoteur viendra perturber l'analyse de la scène visuelle. (De Oliveira, R.F., and al., 2014) ; (De Oliveira, R.F. & Wann, J.P., 2010).

En conclusion, l'atteinte de l'automatisation des gestes complexes à apprentissage explicite, des troubles visuospatiaux et/ou du trouble du regard se fait dans des proportions variables d'un individu à un autre ce qui explique la grande variété de profils de dyspraxie ou plutôt de dyspraxie(s).

3. Les conséquences de ce trouble :

La conduite automobile engage plusieurs fonctions cognitives (perception, attention, contrôle moteur, mémoire de travail et de prise de décision). Les processus de conduite présentent trois niveaux hiérarchiques (Spiers & Maguire, 2007) :

- Un niveau supérieur traite des processus stratégiques (choix de la route, gère les règles de la circulation routière).
- Un niveau moyen s'occupe de la planification des actions et l'adaptation aux autres voitures.
- Un niveau le plus bas traite l'exécution motrice et de traitement perceptif.

Dans le cadre normal de la conduire automobile, l'automatisation des gestes au fil des cours permet de se consacrer entièrement à l'analyse et la compréhension de la scène visuelle en vue d'une adaptation en temps réel aux événements extérieurs sans vider rapidement son attention.

Les personnes dyspraxiques doivent penser continuellement à la réalisation de leurs gestes et ne sont donc pas assez disponibles pour les autres tâches indispensables à la conduite automobile. Ce contrôle gestuel permanent est très coûteux en attention. Les gestes des jeunes dyspraxiques restent sous contrôle attentionnel fort. On dit qu'ils sont placés en double tâche ce qui entraîne fatigue et fluctuation dans les performances.

Définition de la double tâche : On peut réaliser deux activités à la fois du moment que l'une des deux activités soit automatisée comme conduire le véhicule et faire attention à son environnement routier (Mazeau, 2005).

Des troubles associés comme un trouble de l'attention viendront majorer la dyspraxie(s).

4. Comment les aider :

Face à ces difficultés, l'apprentissage du code routier et de la conduite automobile passent d'abord par une compréhension de leurs troubles. Ces nouvelles situations de formation doivent être adaptées et les apprenants placés dans des conditions optimales d'apprentissage pour contourner leurs difficultés.

De manière transversale :

- Préférer un apprentissage de la conduite sous forme de stage. Elle permettra de travailler tous les jours les habiletés nécessaires à cet apprentissage (Thon and al., 2006).
- Utiliser une boîte automatique.
- Prendre les rendez-vous de préférence le matin ainsi que pour les examens pour une meilleure attention de la part du candidat.
- Faire de pauses dans les cours si nécessaire surtout en début d'apprentissage.
- Se poser de la question d'un arrêt de l'apprentissage de la conduite automobile si nécessaire.

De manière individuelle :

- Les consignes doivent être simples. L'utilisation des métaphores peut aider à la compréhension (Delignières, 2009). Trouver un vocabulaire commun pour exprimer les déplacements en termes spatiaux, en effet certaines personnes dyspraxiques maîtrisent très mal le vocabulaire spatial. Eviter d'engager des conversations car elles sollicitent trop d'attention.
- Faire un retour oral sur les réalisations de l'apprenant sans trop de détails, (Delignières, 2009).
- Laissez un temps supplémentaire pour analyser les diapositives lors du code comme pour les jeunes adultes dyslexique.
- Commencer par des routes et carrefours aux configurations spatiales très simples.
- Commencer par des lieux où la vitesse réglementaire est la plus basse.

Les méthodes ou techniques recommandées auprès de ces apprenants :

Les méthodes qui marchent auprès de ces jeunes sont dites des méthodes top down. C'est-à-dire celles qui partent de la représentation de ce qui doit être fait puis de sa réalisation. Parmi ces méthodes on trouve les méthodes co op, les thérapies virtuelles (imagerie motrice, simulateur automobile...).

5. Synthèse des documents sur la dyspraxie et l'apprentissage de la conduite automobile :

Les personnes dyspraxiques représentent 5 à 7% des enfants de 5 à 11 ans (source INSERM). C'est un trouble neurodéveloppemental qui persiste toute la vie (APA, 2013). La dyspraxie se caractérise par un trouble du geste, des troubles visuospatiaux et/ou un trouble du regard. Le trouble du geste se traduit par une difficulté à automatiser les gestes à apprentissage dit explicite. C'est-à-dire des gestes liés à la culture (appelés praxies) qui demandent un apprentissage moteur guidé par la verbalisation ou l'imitation au contraire des gestes dit à apprentissage implicite (coordinations motrices globales, fines et les équilibres) appartenant au registre du développement psychomoteur (Mazeau, 2014). Le profil des personnes dyspraxiques est très hétérogène.

Cette entrave à automatiser correctement les praxies les place en situation de double tâche source de fatigue et de lenteur dans l'apprentissage de nouveaux gestes comme dans la conduite automobile. La

plupart des personnes dyspraxiques cumulent un déficit dans ces deux catégories de gestes (coordinations motrices et praxies). Ils montrent ainsi une maladresse, une allure pataude et des difficultés dans l'apprentissage de gestes nouveaux. De plus, chez les personnes dyspraxiques, un déficit attentionnel est retrouvé lors du contrôle moteur, que ces personnes présentent ou non un trouble attentionnel associé. Il y a une attention moindre dans la performance motrice. Elle intéresse plus particulièrement les membres supérieurs et les équilibres (Fong, 2016).

La conduite automobile demande de nombreuses compétences gestuelles, sensorielles et cognitives. Pour ces raisons, l'apprentissage de la conduite automobile reste compliqué pour les personnes dyspraxiques. Beaucoup d'entre eux ont besoin d'heures supplémentaires pour apprendre à conduire par rapport aux apprenants tout venants. De nombreux échecs sont constatés et certains arrêtent cet apprentissage complexe (Enquête DFD, 2012).

L'analyse de la scène visuelle demande des compétences attentionnelles dans la modalité visuelle qui se trouve être généralement préservée, mais aussi une intégrité de l'hippocampe et de la voie dorsale. Or, la voie dorsale est généralement dysfonctionnelle comme le montre la présence de troubles visuospatiaux. Les traitements visuospatiaux simples comme l'analyse des traits, des directions et des obliques ainsi que les relations topologiques et les traitements visuospatiaux plus complexes comme la rotation mentale et la visuoconstruction sont perturbés (Mazeau, 2014, 2017), (Chaix, 2013), (De Oliveira, 2014). Ces derniers impacteront lors de l'apprentissage du code de la route, la reconnaissance rapide des panneaux de signalisation et l'élaboration d'un itinéraire ou de s'adapter lorsque le trajet prévu n'est plus accessible ou envisageable. Par ailleurs, les notions de droite et de gauche les gênent dans le passage du code et l'examen de la conduite, (Enquête DFD, 2012). Lors de la conduite, la vision a un rôle important dans le contrôle moteur des gestes de conduite pour s'adapter rapidement à l'environnement extérieur. Les personnes dyspraxiques semblent être en difficulté pour traiter les différentes informations visuelles issues du flux optique et ont besoin de plus d'ajustements pour contrôler leurs trajectoires qu'elles soient droites ou en courbes. L'ajustement de la vitesse dans la négociation des virages n'est pas optimal. Il aurait du mal à apprécier la vitesse à partir du flux optique et leurs réactions sont plus lentes face aux dangers, (De Oliveira, 2010a). Les personnes dyspraxiques semblent avoir du mal à combiner le traitement d'informations visuelles rapides pour le contrôle moteur en ligne demandant une planification et la préparation d'actions à long terme sur la base d'informations spatiales, (de Oliveira, 2010b, 2014). Ceci peut expliquer en partie les échecs ou le nombre d'heures nécessaires à l'obtention du permis de conduire.

Les personnes dyspraxiques présentent dans 90% des cas un trouble visuel qui doit être évalué par un bilan orthoptique en raison d'une mauvaise motricité conjuguée dans 90% des cas et d'une fusion anormale dans 58% des cas. Ces troubles doivent être évalués et, si nécessaire, pris en charge afin d'avoir une vision nette et fine et moins de fatigue visuelle (Billard, 2013). Cette mauvaise motricité conjuguée peut être secondaire à un trouble du regard ou une difficulté à construire des praxies oculomotrices. De plus, l'exploration des images est généralement de mauvaise qualité ce qui se retrouve dans l'exploration des diapositives du code. La rééducation orthoptique améliore entre autre la motricité oculaire (Coetzee, 2013).

Certains éléments facilitateurs à l'apprentissage de nouveaux gestes ont été relevés. Par exemple, les situations complexes d'apprentissage moteur semblent bénéficier de la pratique bloquée (stage) notamment en début de pratique. Pratiquer l'autocontrôle (lorsque l'apprenant peut décider certains paramètres de la condition d'apprentissage) facilite l'apprentissage du geste et augmente la motivation. Si, on utilise une pratique bloquée (stage), il vaut mieux alors utiliser un focus attentionnel externe, c'est-à-dire centré sur le but à atteindre (Thon, 2016). Avec les personnes dyspraxiques, la pratique de méthodes orientées sur la performance sont conseillées. Elles mobilisent des processus top down et sont orientés sur les objectifs à atteindre demandant une séquentialisation des actions pour y parvenir (Albaret, 2015).

L'enquête menée par DFD amène des propositions d'améliorations tout à fait pertinentes sur l'utilisation de simulateurs de conduite, des leçons sur circuit, bénéficier d'une conduite commentée, l'utilisation d'une boîte de vitesse automatique, conseiller la conduite accompagnée, informer les moniteurs d'auto-école, faire intervenir un(e) ergothérapeute, autoriser un accompagnant pour diminuer le stress, bénéficier d'un tiers temps, garder l'obtention du code au-delà des trois ans.

Questions soulevées :

Le choix de travailler en pratique groupée ou non ce nouvel apprentissage moteur se pose. Si ce choix est retenu, est-il suffisant pour autant ? Afin de leur prévenir l'accumulation de la fatigue d'un jour sur l'autre, il faudrait réfléchir à la gestion de la fatigue sur le temps global de la pratique groupée. Plusieurs possibilités sont envisageables : soit au quotidien au travers de pauses, soit d'un jour sur l'autre par un nombre d'heures de pratique quotidienne adapté aux jeunes dyspraxiques. Nous pouvons nous interroger sur la proposition d'un nombre d'heures quotidiennes déterminé soit par avance de manière générale, soit en offrant une fourchette horaire, soit décidé de manière individualisée voire par le candidat lui-même.

L'emploi d'une boîte de vitesse automatique éviterait de les placer en double tâche. Elle les soulagerait de la gestion des vitesses et de l'ajustement de l'allure de la voiture par rapport au défilement de la scène visuelle.

Face au coût occasionné pour l'obtention du permis de conduire et à l'hétérogénéité des profils des personnes dyspraxiques, faut-il faire des essais sur simulateur de conduite avant de se lancer dans ce nouvel apprentissage ? D'autant plus que si le candidat présente un trouble associé comme un déficit attentionnel.

Avant de se lancer dans le réseau urbain, faut-il préconiser un apprentissage au préalable sur un simulateur de conduite et/ou sur circuit pour favoriser un contrôle plus rapide de l'information visuelle en temps réel et la prise de décision dans son pilotage à partir d'informations spatiales ?

Est-ce que l'apprentissage des panneaux de signalisation doit faire l'objet d'aménagements comme une présentation sur fond blanc, puis dans un environnement simple, puis un environnement complexe ? Dans le but d'arriver ensuite aux diapositives habituelles, afin de pallier les troubles visuospatiaux ?

Un bilan d'orthoptie doit-il être conseillé ?

Un temps supplémentaire devrait être proposé pour le passage de la conduite et pour la lecture des diapositives lors de l'examen du code de la route à l'instar des tiers temps donnés lors de la passation des examens scolaires.

6. Entretiens Sujets Dys

Synthèse de quatre entretiens individuels menés en complément de l'analyse réalisée ci-dessus.

Les difficultés rencontrées au quotidien (maison, travail, ...)

Motricité fine (ratisser en espace vert, repoter des fleurs...), coordination, force, visualisation et se repérer dans l'espace en sport notamment - mémoire immédiate – dyscalculie – se repérer sur un plan en 2D – anxiété, stress - Difficultés à prioriser.

Général : Lenteur, gestion d'un planning (repérage dans le temps), planifier et anticiper (lié à la dyslexie visuo-spatiale), difficultés à prendre des initiatives, concentration, fatigabilité, mémorisation – double tâche, manque de confiance.

Difficultés lors de l'apprentissage en général

Maths, calcul, trouver les bonnes opérations, tables de multiplication, géométrie (représentation dans l'espace) – Ecriture (graphique et orthographique) - Concentration, fatigabilité, difficultés à apprendre par cœur, ou au contraire fonctionne beaucoup au par cœur sans trop comprendre, incapacité à faire un résumé, mémoire, mémoire visuelle (favoriser l'orale) - faire une synthèse.

Craintes

Peur de l'échec (lié au handicap) – Emploi du temps (préfère travailler le matin et se reposer l'après-midi) – peur de se faire gronder par le prof (source d'angoisse, d'anxiété) => blocage – panique dans les situations compliquées.

Difficultés lors de l'apprentissage du code/de la conduite

Spatialisation (G,D devant derrière) – Observer l'environnement dans son ensemble (focalise sur les détails, donc plus lent) – Phrases avec doubles négation (code) – pénalisé par le temps pour répondre – Distances latérales - mobilité et rapidité de déplacement du regard - gérer plusieurs informations en même temps (double tâche) – précipitation, anticipation – prioriser, analyse du contexte, planification, double tâche (le pire ennemi des DYS).

Aide par professionnel :

Séances d'ergo pour le permis mais ne sais pas si ça l'a aidé. Suivit par psychologue et neuro psychologue - Psy uniquement lors du diagnostic.

Stratégies personnelles pour compenser

Stratégies mentales (essaye de dépasser son handicap, se fixe des objectifs comme le permis même si c'est difficile...), S'oblige à faire des activités (progressions en 10 ans) - Stratégies de contournement – Evite les situations où il est en difficulté – Heures de conduite le matin, entraînement régulier - Visionnage de vidéos sur internet.

Stratégies enseignants – Adaptation des méthodes pédagogiques

Nécessité de détailler et de faire des sous objectifs, s'adapter aux difficultés, pédagogie de la répétition, reformuler les consignes - rester positif, Garder le même enseignant pour un meilleur suivi, travailler dans des lieux connus ou familiers en début d'apprentissage –

Valoriser les « petits progrès » (anodins pour nous, énorme pour eux) renforce l'envie de continuer à faire mieux (renforce les comportements) – faire des pauses et des points régulièrement, réajuster les objectifs – Favoriser les démonstrations – montrer ou établir un repère fixe pour les problèmes de latéralisation – Séances de conduite régulières, éviter les interruptions trop longues.

Les qualités de l'enseignant à la conduite

Qualités humaines, bienveillance, patience, empathie, échanges, créer une atmosphère sécurisante, adopter un ton de voix calme et serein (idem pour les conditions d'examens), prise en compte du handicap, capacités d'adaptation.

Pistes d'améliorations concernant les méthodes pédagogiques

Approfondir les aspects mécaniques de la voiture pour mieux comprendre son fonctionnement notamment la direction des roues - aurait aimé être à l'extérieur lors des explications pour les manœuvres et même pour les insertions- Vidéos en 3D – Eviter de donner plusieurs consignes simultanément (double tâche).

Retours sur les points positifs

Bonne capacité d'adaptation – Un sujet prof de maths dit avoir de bonnes capacités pour ce qui est abstrait – Obtention du BAC – obtention du permis (2ème ou 3ème fois) – Code sans difficulté (par cœur).

Regrets

Aurait peut-être eu le BAC s'il avait été diagnostiqué plus tôt (diagnostic après 10h de conduite). A besoin encore d'entraînement voir d'un accompagnant malgré l'obtention du permis, encore difficile de tenir compte de tout l'environnement.

Précisions

Il semble y avoir de manière générale assez souvent des troubles associés à la dyspraxie. Le diagnostic de la dyspraxie pour 3 personnes sur 4 est tout récent, dont un après 10h de conduite. Tous sont favorables pour prévenir les enseignants des troubles même si certains enseignants n'en tiennent pas compte. De manière générale l'apprentissage de la conduite est beaucoup plus difficile que le code.

7. Bibliographie :

Albaret, J.M. et Chaix, Y. (2015). Trouble d'acquisition de la coordination (TAC) C'est quoi ? Et comment ça se soigne ? *Pédiatrie pratique*, 1-6.

American Psychiatric Association. (2015). DSM-V, Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, Paris : Elsevier Masson.

American Psychiatric Association. (2003). DSM-IV-TR, Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (4e éd., texte révisé). Paris : Elsevier Masson.

Billard, C., de Villère, A., Sallée, A-S. et Delteil-Pinton, F. (2013). Interprétation du dépistage sensoriel dans les troubles des apprentissages. *Archives de pédiatrie*. 20, 113-110.

Breton S. & Léger F., (2007), Mon cerveau ne m'écoute pas. Comprendre et aider l'enfant dyspraxique, Montréal : Éditions CHU Sainte-Justine.

Chaix, Y., & Albaret, J.M., (2013), Trouble de l'Acquisition de la Coordination et déficits visuo-spatiaux, *Développements*, 2, (15), 32-43.

[Coetzee, D.](#) et [Pienaar](#) A.E. (2013). The effect of visual therapy on the ocular motor control of seven- to eight-year-old children with Developmental Coordination Disorder (DCD). *Research in Developmental Disabilities*, 34,(11), 4073-4084.

Delignières, D., Teulier, C., Déborah Nourrit, D., (2009), L'apprentissage des habiletés motrices complexes : des coordinations spontanées à la coordination experte, *Bulletin de psychologie*, 4 (502), 327-334.

De Oliveira, R.F., Billington, J., Wann, J.P., (2014), Optimal use of visual information in adolescents and young adults with development coordination disorder, *Experimental brain Research*, 2989-2995.

De Oliveira, R.F., Wann, J.P., (2010), Integration of dynamic information for visuomotor control in young adults with development coordination disorder, *Experimental brain Research*, 205 (3), 387-394.

de Oliveira, R.F. et Wann. J.P. (2010a). Driving skills of young adults with developmental coordination disorder: Regulating speed and coping with distraction, *Research in Developmental Disabilities*, 32, (4), July–August 2011, Pages 1301-1308.

DFD, enquête permis de conduire (2012) http://www.dyspraxies.fr/wp-content/uploads/file-manager/Communication/DFD-synthese_permis_conduire.pdf. Consulté le 12 décembre 2018.

Fong, S.S.M., Chung, J.W.Y., Cheng, Y.T.Y., Yam, T.T.T., Chiu, H., Fong, D.Y.T., Cheung, C.Y., Yuen, L., Yu, E.Y.T., Hung, Y. S., Macfarlane, D.J. et Ng, S.S.M. (2016). Attention during functional tasks is associated with motor performance in children with developmental coordination disorder. *Medicine (Baltimore)*.95 (37), 1 - 8.

Mazeau, M & Pouhet, A, (2014), Neuropsychologie et troubles des apprentissages : du développement typique aux "dys », Paris : Masson, 2ème éd.

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

Mazeau M., (1995) : Déficits visuo-spatiaux et dyspraxies de l'enfant, Paris : MASSON.

Mazeau, M. et Glasel, H. (2017). *Conduite du bilan neuropsychologique chez l'enfant*, (3e éd.). Paris : Elsevier Masson.

Spiers HJ, & Maguire EA., (2007), Neural substrates of driving behaviour, *Neuroimage*. 36(1-3): 245–255.

Thon, B., Albaret, J.M., Andrieux, M., Ille, A., (2016), Processus cognitifs et apprentissage des habiletés motrices, *Revue de neuropsychologie*, 8, (2), 87 – 92.

Woollett, K., Spiers, H.J. and Maguire, E.A., (2009), Talent in the taxi : a model system for exploring expertise, Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci. 364, 1407-1416.

Site internet :

INSERM « <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/troubles-apprentissages> »

- consulté le 12 décembre 2018.