

# **Comment aider les enfants atteints de dyspraxies avec de la Réalité Virtuelle ?**

Neuropsychologie

## La dyspraxie:

La dyspraxie vient de « praxie » qui signifie une action et désigne un trouble développemental (ce n'est pas acquis).

Le professeur Mazeau a défini la dyspraxie comme étant « Trouble de la programmation et/ou de la gestion praxique : répercussions sévères dans l'ensemble du développement de l'enfant, sa vie quotidienne et dans son parcours scolaire »

La dyspraxie est un des nombreux troubles de l'apprentissage. Elle se caractérise par des **difficultés de coordination et d'automatisation** du geste volontaire au niveau cérébral. Les enfants dyspraxiques peuvent avoir une **dysgraphie** importante, des **troubles visuels** et une **incompatibilité** entre un **geste** désiré et celui qui est réalisé.

Dès le plus jeune âge, nous construisons des programmations mentales à l'origine des automatismes utilisés quotidiennement.

Chez un sujet normal, ces automatismes sont immédiatement mis en marche lorsque la situation est identifiée : le cerveau intègre la séquence motrice qui fonctionne automatiquement.

Chez les dyspraxiques, le cerveau ne peut plus intégrer la séquence motrice qui introduit l'automatisme du geste.

L'origine des dyspraxies est neurologique, affectant le lobe pariétal du cerveau ; cette région est un carrefour associatif du traitement de l'information.

Le lobe pariétal sous-tend la représentation et la programmation du GESTE, en particulier pour la programmation calcul (compter sur ses doigts..).

Les causes sont encore inconnues ; des observations montrent que les grands prématurés sont plus souvent sujets à la dyspraxie.

La dyspraxie touche environ 6% des enfants entre 5 et 11 ans et 2/3 sont des garçons. Elle peut être associée à de nombreux autres troubles « dys » comme la dyslexie, la dysorthographe.

Il existe plusieurs types de dyspraxie :

Les dyspraxies constructives, liées à la réflexion :

- ◆ La dyspraxie non visuo-spatiale : Difficulté pour assembler (puzzle, lego)
- ◆ La dyspraxie visuo-spatiale : Difficulté de descendre des marches, de se repérer dans un lieu, sur une feuille. C'est le syndrome le plus courant.

Les dyspraxies gestuelles, liées au mouvement :

- ◆ La dyspraxie idéatoire : Difficulté d'utiliser des objets (un stylo, un compas, une équerre)
- ◆ La dyspraxie idéomotrice : Difficulté à imiter des gestes (dire au revoir avec la main)
- ◆ La dyspraxie de l'habillage : Difficulté de l'habillage, de mettre ses vêtements à l'endroit ou de se boutonner.
- ◆ La dyspraxie oro-faciale : Difficulté à parler, souffler, siffler, articuler.

Les dyspraxies, combinées ou non, provoquent chez l'enfant un réel retard scolaire.

Il existe des difficultés pour toutes les matières : la lecture, l'orthographe, l'éducation physique, le chant. Surviennent également des troubles de la mémoire à court terme avec une difficulté d'apprendre par

coeur. Il leur est également impossible d'effectuer une double tâche. Prenons l'exemple d'une dictée, l'écriture et la lecture à elles deux demandent beaucoup trop de concentration que ce qu'un enfant dyspraxique est en mesure de fournir. Un enfant "normal" quant à lui aura acquis l'écriture comme un automatisme et pourra ainsi s'appliquer à écouter les mots.

La dyspraxie n'est pas la même selon l'âge de l'enfant :

Entre 4 et 6/7 ans, un enfant pourra avoir un désintéressement des jeux de construction, des difficultés pour les activités manuelles (collage, dessin, art plastique), un retard graphique (apprentissage de l'écriture), une dissociation entre « dire » et « faire ». Il sera donc plus touché par les dyspraxies constructives.

Entre 6 et 12 ans, un enfant aura davantage de troubles de type dysgraphie, dyspraxie idéatoire, dyspraxie de l'habillage. Il sera donc plus touché par les dyspraxies gestuelles.

Le diagnostic nécessite des examens neurologiques, des tests de QI pour mettre de côté une immaturité ou un retard intellectuel, des tests génétiques (pour détecter éventuellement un syndrome de Turner), des tests métaboliques, une recherche d'autisme. Il est une étape très importante afin de pouvoir faciliter la vie de l'enfant.

## La réalité virtuelle:

La réalité virtuelle peut être définie comme « l'ensemble des techniques et systèmes qui procurent à l'homme le sentiment de pénétrer dans des univers synthétiques créés sur internet » d'après Jean Ségura. Autrement dit, elle permet à une personne d'entrer dans un monde complètement fictif et d'effectuer des actions dans ce monde en éprouvant des sensations visuelles, auditive ou haptique.

La première forme de réalité virtuelle fut inventée en 1962 par Morton Heilig. Ce programme, appelé *Sensorama* est une machine assez encombrante réalisée pour regarder la télévision.

Un peu plus tard, en 1965, Ivan Sutherland fabrique des casques qui vont permettre aux pilotes de s'entraîner avec un environnement créé. Ce programme s'appelait « *Incredible Helmet* ».



De nombreux essais ont été réalisés autour de la réalité virtuelle mais elle n'a débuté dans la recherche qu'à partir de 1984 avec Michael Mc Greevy, ingénieur à la NASA qui eut l'idée du programme *Virtual Work Station* pour créer un simulateur.

C'est cinq ans plus tard qu'arrivent les premières applications de ce programme notamment avec l'exemple de l'exploration de la planète Mars.

Enfin, dans les années 90, on voit apparaître une émergence de la réalité virtuelle avec une orientation vers les jeux.

Elle est comptabilisée aujourd'hui de nombreuses utilisations comme le jeu vidéo, la téléphonie mobile, la géologie, l'imagerie cérébrale. Au niveau des recherches elle est notamment utilisée comme thérapie comportementale telles que pour les phobies ce qui est aujourd'hui le plus répandu.

## Matériel et méthodes pour l'expérience :

Nous n'avons à ce jour pu répertorier aucunes études aidant les dyspraxiques grâce à la réalité virtuelle néanmoins, après quelques discussions avec des psychologues nous avons tenté de mettre au point une solution qui nous paraissait viable. En effet, les jeux-vidéos peuvent leur permettre d'améliorer leurs mouvements et postures.

En ce qui concerne le matériel nous avons besoin:

- ◆ Lunettes de réalité virtuelles (Oculus Rift, Google Cardboard + smartphone,...).  
Cet appareil se présente sous forme d'un masque qui recouvre les yeux et est attaché derrière le crâne par une sangle.
- ◆ Gants de données: Ce dispositif contient des capteurs qui permettront de manipuler des objets virtuels grâce à une numérisation en temps réel.
- ◆ Logiciel d'édition d'environnement 3D (exemple : Unity qui est un logiciel libre): Il va permettre de créer un monde virtuel ou artificiel qui n'existe que dans un milieu informatique.

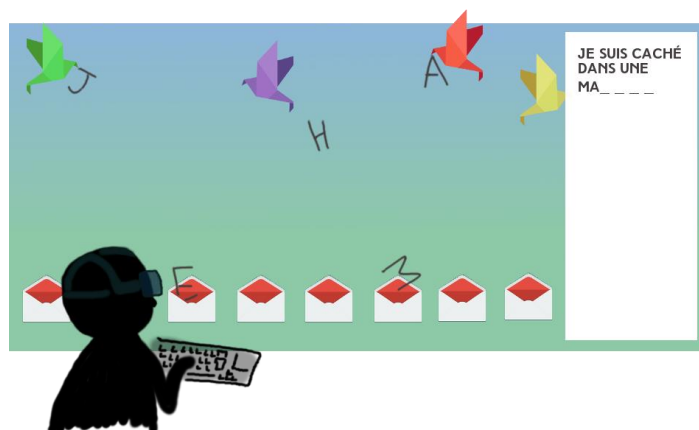
Pour ce qui est de la méthode :

Nous avons considéré un environnement virtuel dans lequel le héros sera représenté par un avatar dont le but sera de sauver le monde et pour cela il va devoir accomplir des mini jeux qui lui feront peu à peu gagner des points, réussir des missions.

Les petits jeux seront des entraînements sur les mouvements compliqués pour les dyspraxiques et tout ça dans un temps limité. Voici quelques idées qui nous sont venues à l'esprit.

**La menace anonyme :** Vous voilà devant votre clavier virtuel des lettres tombent devant votre écran et le but est d'appuyer sur la touche correspondante avant qu'elle ne touche le sol. Certaines des lettres sont mises de côté et vont former la menace du machiavélique Dystructor.

(Note : les dyspraxiques ont des difficultés à passer leur regard du clavier à l'écran)



**Le labyrinthe secret** : L'avatar est plongé dans un labyrinthe et les mots droite et gauche sont affichés à l'écran. L'enfant doit bouger son bras droit lorsque le mot correspondant s'affiche.



**La carte au trésor** : Notre ami Barthélémy a une représentation de là où se trouve le trésor qui nous permettra d'arriver au temple des énigmes. On ne dispose que de peu de temps pour dessiner à notre tour cette carte mystérieuse. A disposition, compas, équerre, crayon qui vont nous aider à dessiner les zones dangereuses et le lieu où aller.

**Le palais des glaces** : Nous voilà coincé dans un endroit rempli de miroirs, pour pouvoir sortir, une seule solution : imiter la silhouette du miroir en face de nous. Attention à ne pas rester piégé.

**Le temple des énigmes** : Nous voilà à présent dans un château et des morceaux de puzzles sont disséminés un peu partout dans la pièce, grâce à nos mouvements de gauche et droite nous devons nous déplacer dans ce mystérieux endroits et les ramasser. Ensuite nous nous rendront dans la salle de contrôle afin de déjouer les plans de Dystructor. Pour cela nous devront à l'aide des pièces rassemblées effectuer le puzzle.

**Le monde à l'envers** : Une seule partie des plans de Dystructor ont pu être déjouée et à présent tout se retrouve inversé, la gauche, la droite, le haut et le bas. Nos vêtements sont à l'envers rien ne va plus. Il va donc falloir se déplacer discrètement dans la pièce sans se prendre les pieds dans son pantalon, ni toucher les murs qui pourraient faire changer le monde de sens et se diriger vers le bouton qui rendra au monde son apparence normale.

## Discussion :

L'expérience que nous avons imaginée permettrait un entraînement pour les mouvements de chacune des dyspraxies citées.

Cela permettrait aux plus jeunes de développer leur motricité fine (gestuel précise) de manière plus ludique qu'avec des exercices basique.

C'est en effet un des atouts majeurs de la réalité virtuelle associée au jeux-vidéos que de faire en sorte qu'un exercice qui semble peu plus intéressant pour l'enfant, une fois dans un contexte et un monde virtuel donne envie de l'accomplir jusqu'à réussir sa mission. L'aspect de la récompense (ou "victoire" dans le jeu) joue un rôle important dans la motivation de l'enfant. Il passera donc beaucoup plus de temps à essayer à nouveau un exercice (qui lui fait travailler ses déficits dus à la dyspraxie) en réalité virtuelle qu'il ne l'aurait fait dans le réel en tant que simple exercice. Le but n'est donc plus le même et c'est un ressenti au niveau psychologique et au niveau de la confiance en soi.

Néanmoins, il faut veiller à ce que les exercices soient réalisables car si la difficulté est trop importante, l'enfant risque de se retrouver trop souvent dans une situation de frustration causée par l'échec, et a donc un risque d'abandon. Les niveaux doivent avoir une difficulté adaptée et croissante.

En réalisant ces tâches, l'enfant n'oublie pas qu'il a une dyspraxie mais il n'a pas l'impression de combattre son trouble de manière rébarbative chez un énième médecin, il a simplement l'impression d'être un héros qui doit sauver le monde.

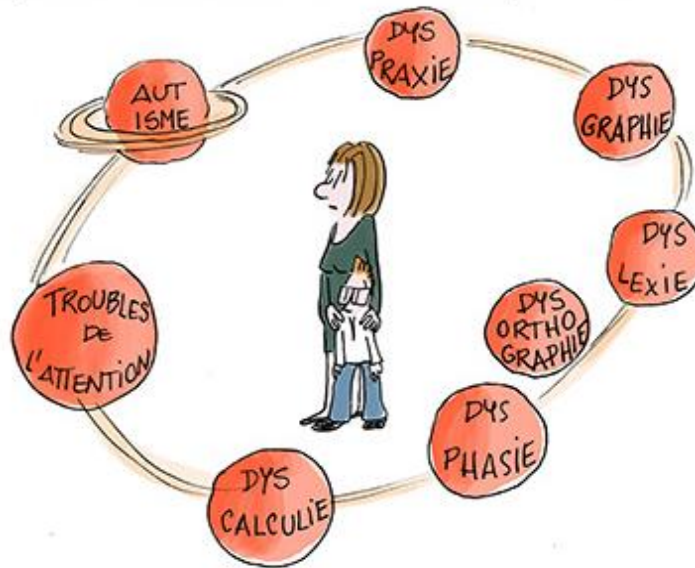
C'est donc le fait d'être impliqué dans le jeu et que le jeu soit en mode de vision subjective qui active l'empathie de l'enfant pour l'avatar qui le représente. S'il utilise une équerre dans le jeu plusieurs fois, lorsqu'il sera confronté à une situation similaire à l'école par exemple, il pourra essayer de faire appel à ses souvenirs du jeu.

Ce jeu imaginé n'est donc pas une exclusivité pour les enfants atteints de troubles "dys", c'est avant tout un jeu rempli de missions qui sont accessibles pour tous les enfants.

La particularité est le dernier petit jeu qui serait le monde avec un héros ayant les symptômes d'un enfant dyspraxique. Ainsi, l'avantage de cette expérience serait aussi de faire davantage connaître la maladie qui est à ce jour encore peu reconnue mais également de permettre aux enfants de savoir ce que leurs camarades peuvent subir. Autrement dit, si certains enfants sont aidés par leur maman pour s'habiller, ne savent pas faire du vélo mais font du tricycle et n'arrivent pas à tracer une ligne droite ce n'est pas forcément par fainéantise mais ils sont peut être atteints de troubles moteurs.

Nous voulions ajouter une illustration de Fiamma Luzzati, dessinatrice passionnée de sciences cognitives qui a effectué une bande dessinée appelée "Un enfant dyslexique n'est pas une disgrâce". Certes nous avons ici abordé les dyspraxies mais, quel que soit le trouble en question ce clin d'œil est appréciable.

LE VERDICT EST TOMBÉ : ON EST RENTRÉS DANS LA CONSTELLATION DES "DYS". CES TROUBLES VIENNENT RAREMENT SEULS ET SE MANIFESTENT DANS TOUS LES CONTEXTES : SCOLAIRE, FAMILIAL, AMICAL...



## Sources :

- <http://www.dyspraxies.fr/index.php/les-dyspraxies/13-consequences-de-la-dyspraxie-sur-les-apprentissages-scolaires>
- travail de Laure-Elodie ARNAUD (Juin 2014) « L'accompagnement ergothérapique de l'adulte dyspraxique dans l'apprentissage de la conduite automobile »
- Diapo du cours
- Blog l'aventura Fiamma Luzzati (<http://lavventura.blog.lemonde.fr/>)
- <http://www.realite-virtuelle.com/definition-realite-virtuell>
- [https://www.youtube.com/watch?v=bFCOm1P\\_cQQ](https://www.youtube.com/watch?v=bFCOm1P_cQQ) The Brain that changes itself
- [http://ww2.ac-poitiers.fr/ecoles/IMG/pdf/mmazeau\\_poitiers.pdf](http://ww2.ac-poitiers.fr/ecoles/IMG/pdf/mmazeau_poitiers.pdf)
- VIRTUAL REALITY: REHABILITATION APPLICATIONS IN CHILDREN WITH DISABILITIES
- [http://www.neurodevnet.ca/sites/default/files/neurodevnet/download/Virtual%20reality\\_englis h.pdf](http://www.neurodevnet.ca/sites/default/files/neurodevnet/download/Virtual%20reality_englis h.pdf)
- <http://link.springer.com/article/10.1007/s10055-006-0042-6#/page-1> "Virtual reality and its role in removing the barriers that turn cognitive impairments into intellectual disability"