

**Utilisation du fidget dans la prise en charge de  
l'agitation motrice chez un enfant présentant un  
Trouble du Déficit de l'Attention avec Hyperactivité**

**Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricienne**

Jun 2022

Coraline MOREAU

# Sommaire

---

<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
--------------------------	----------

## Première partie : Partie théorique

<b>I. Le Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Généralités.....</b>	<b>4</b>
<i>a. Définition.....</i>	<i>4</i>
<i>b. Epidémiologie.....</i>	<i>5</i>
<i>c. Comorbidités.....</i>	<i>5</i>
<i>d. Étiologie.....</i>	<i>6</i>
<i>d.1) Étiologie génétique.....</i>	<i>6</i>
<i>d.2) Étiologie environnementale.....</i>	<i>7</i>
<b>2. Physiopathologie du TDAH.....</b>	<b>8</b>
<i>a. Des différences structurelles.....</i>	<i>8</i>
<i>b. Des différences fonctionnelles.....</i>	<i>9</i>
<i>c. Une question de maturation.....</i>	<i>9</i>
<b>3. Modèles théoriques explicatifs du TDAH.....</b>	<b>10</b>
<i>a. Modèle théorique de Barkley (1997).....</i>	<i>10</i>
<i>b. Modèle théorique de Sonuga-Barke (2003).....</i>	<i>11</i>
<i>c. Modèle théorique de Sagvolden (2005).....</i>	<i>13</i>
<b>II. Traitement de l'information sensorielle et TDAH.....</b>	<b>14</b>
<b>1. Généralités sur le traitement de l'information sensorielle.....</b>	<b>14</b>
<i>a. Définition.....</i>	<i>14</i>
<i>b. Processus neurophysiologique du traitement de l'information sensorielle.....</i>	<i>15</i>
<i>b.1) Réception de l'information sensorielle.....</i>	<i>15</i>
<i>b.2) Intégration de l'information sensorielle.....</i>	<i>16</i>
<i>b.2.1) Modulation de l'information sensorielle.....</i>	<i>16</i>
<i>b.2.2) Discrimination de l'information sensorielle.....</i>	<i>16</i>
<i>b.3) Élaboration d'une réponse aux entrées sensorielles.....</i>	<i>16</i>
<b>2. Les troubles du traitement de l'information sensorielle.....</b>	<b>18</b>
<i>a. Prévalence.....</i>	<i>18</i>
<i>b. Modèles théoriques des troubles du traitement de l'information sensorielle.....</i>	<i>18</i>
<i>b.1) Modèle théorique d'Ayres (1970).....</i>	<i>18</i>
<i>b.2) Modèle théorique de Dunn (1997).....</i>	<i>19</i>
<i>b.3) Modèle théorique de Miller (2007).....</i>	<i>21</i>
<b>3. Les troubles du traitement de l'information sensorielle chez le TDAH.....</b>	<b>23</b>
<i>a. Prévalence.....</i>	<i>23</i>
<i>b. Modèle type du traitement de l'information sensorielle chez le TDAH.....</i>	<i>24</i>
<i>c. Répercussions sur le fonctionnement adaptatif du TDAH.....</i>	<i>25</i>
<b>III. Le fidget comme intervention auprès du TDAH.....</b>	<b>28</b>

<b>1. Historique</b> .....	28
<b>2. Les potentiels avantages du fidget chez le TDAH</b> .....	30
<i>a. Le fidget : un apport sensoriel</i> .....	30
<i>b. Le fidget : s'agiter pour mieux se concentrer</i> .....	31
<i>c. Le fidget : un outil d'auto-régulation de l'agitation</i> .....	32
<b>3. Les potentiels inconvénients du fidget chez le TDAH</b> .....	32
<i>a. Le fidget : une charge cognitive</i> .....	32
<i>b. Le fidget : une « distraction »</i> .....	34
<b>4. Revue de la littérature sur l'utilisation du fidget chez le TDAH</b> .....	35

## Deuxième partie : Partie pratique

<b>I. Présentation contextuelle, problématique et hypothèses</b> .....	40
<b>1. Présentation de Mathéo et du contexte</b> .....	40
<b>2. Objectifs de recherche</b> .....	43
<b>3. Présentation du protocole de recherche à cas unique</b> .....	44
<b>4. Hypothèses et variables</b> .....	45
<i>a. Hypothèse 1</i> .....	46
<i>a.1) Actimétrie</i> .....	46
<i>b. Hypothèse 2</i> .....	47
<i>b.1) Observation directe comportementale</i> .....	47
<i>c. Hypothèse 3</i> .....	48
<i>c.1) Score de réussite</i> .....	48
<b>II. Procédure</b> .....	49
<b>1. Choix du fidget</b> .....	49
<b>2. Contexte</b> .....	50
<b>3. Vérification</b> .....	51
<b>4. Séance-type</b> .....	52
<b>5. Déroulement des différentes phases du protocole</b> .....	52
<b>III. Application en milieu écologique</b> .....	54
<b>IV. Résultats</b> .....	54
<b>1. Résultats de l'activité motrice mesurée par actimétrie</b> .....	55
<i>a. Phase A initiale</i> .....	56
<i>b. Phase B d'intervention</i> .....	56
<i>c. Phase A finale</i> .....	57
<b>2. Résultats de l'activité motrice mesurée par observation directe des comportements parasites</b> .....	58
<i>a. Phase A initiale</i> .....	59
<i>b. Phase B d'intervention</i> .....	59
<i>c. Phase A finale</i> .....	60
<b>3. Résultats des capacités attentionnelles par mesure d'un score de réussite à l'épreuve de discrimination auditive</b> .....	61
<i>a. Phase A initiale</i> .....	61
<i>b. Phase B d'intervention</i> .....	61
<i>c. Phase A finale</i> .....	62

<b>Discussion .....</b>	<b>63</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>68</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>70</b>
<b>Annexe .....</b>	<b>80</b>
<b>Résumé</b>	

## Liste des figures et annexes

- *Figure 1 : Les principales structures altérées dans le TDAH*
  - *Figure 2 : L'âge d'atteinte de l'épaisseur corticale maximale chez les enfants atteints de TDAH par rapport aux enfants au développement typique*
  - *Figure 3 : Modèle hybride de Barkley*
  - *Figure 4 : Modèle de l'aversion du délai de Sonuga-Barke*
  - *Figure 5 : Modèle à double voies*
  - *Figure 6 : Modèle dynamique développemental*
  - *Figure 7 : Le traitement neuro-fonctionnel des stimuli*
  - *Figure 8 : Schéma des relations entre les seuils neurologiques et les réponses comportementales*
  - *Figure 9 : Classification diagnostique des troubles du traitement des informations sensorielles*
  - *Figure 10 : Photo du fidget inventé par Catherine Hettinger en 1993*
  - *Figure 11 : Photo d'un fidget cube et d'un Hand Spinner*
  - *Figure 12 : Modèle de la charge cognitive*
  - *Figure 13 : ActiGraph GT3X+ ®*
  - *Figure 14 : Photo du fidget choisi pour Mathéo*
  - *Figure 15 : Frise chronologique de la prévision des séances du protocole*
  - *Figure 16 : Photo du placement du fidget par Mathéo*
  - *Figure 17 : Frise chronologique du déroulement des séances du protocole*
- 
- *Annexe 1 : Les critères diagnostiques du TDAH selon le DSM-5*
  - *Annexe 2 : La pyramide des apprentissages de William et Schellenberger*

# Introduction

---

Le Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDAH) est l'un des Troubles Neuro-Développementaux le plus fréquent. Il est défini selon le DSM-5 comme un trouble caractérisé par la triade symptomatique suivante : inattention, impulsivité et hyperactivité. De plus, ce trouble doit induire un déficit fonctionnel pour l'individu et interférer de façon négative avec l'environnement qui évolue autour de cet individu. En effet, ces symptômes peuvent avoir des conséquences bouleversantes sur le quotidien des individus tant sur le plan personnel que sur le plan social, familial, professionnel et scolaire. Il est donc primordial de les prendre en charge le plus précocement possible afin d'améliorer la qualité de vie des sujets porteurs de TDAH et de leur entourage.

Parmi ces trois symptômes, dans mon mémoire, je vais tout particulièrement m'intéresser à l'agitation motrice. Effectivement, sur mon lieu de stage cette année, je rencontre Mathéo, un petit garçon âgé de 6 ans, qui présente un TDAH et pour qui, la problématique de l'agitation motrice est très marquée et ce notamment dans le cadre familial. Celle-ci peut être perturbante à son égard mais elle peut également devenir dérangeante pour son entourage, c'est pourquoi j'ai souhaité accompagner Mathéo dans la prise en charge de cette agitation motrice.

En parallèle, sur mon lieu de stage, je pouvais observer que Mathéo ainsi que d'autres enfants TDAH, utilisaient des petits objets à tripoter appelés fidget. Ma maître de stage leur proposait dans le but de canaliser leur agitation motrice. Cliniquement, les effets de cette utilisation étaient assez contradictoires. En effet, elle pouvait avoir de bons comme de mauvais effets. Intriguée et persuadée du potentiel que pouvait avoir cet outil pour venir en aide à Mathéo, j'ai voulu me pencher sur l'utilisation des fidgets dans le cadre de la prise en charge de l'agitation motrice de l'enfant TDAH.

Plusieurs modèles théoriques proposent des explications quant aux soubassements de l'hyperactivité chez le TDAH. Par ailleurs, plus récemment, les études montrent que les enfants TDAH présenteraient des différences au niveau du traitement de l'information sensorielle, ce qui pourrait également contribuer aux symptômes d'hyperactivité chez le TDAH. En m'appuyant sur ces différents modèles théoriques, ainsi qu'en analysant la littérature au sujet de l'utilisation des fidgets chez le TDAH et en essayant de solutionner les problématiques soulevées, j'ai alors voulu effectuer un protocole de recherche à cas unique. Celui-ci permettrait d'évaluer si l'utilisation plus appropriée et réfléchie du fidget peut diminuer l'agitation motrice tout en maintenant les capacités attentionnelles de l'enfant TDAH.

Dans la partie théorique de ce mémoire, la première partie présentera le Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité dans laquelle nous évoquerons les différentes théories de l'hyperactivité au sein du TDAH. La deuxième partie abordera la notion de traitement de l'information sensorielle et s'intéressera à son fonctionnement chez le TDAH. Enfin, dans une dernière partie, nous évoquerons les potentiels avantages et inconvénients liés à l'utilisation du fidget chez l'enfant TDAH, puis je ferai une revue synthétique de la littérature à ce sujet.

La partie pratique débutera par la présentation de Mathéo ainsi que du contexte qui m'a permis d'arriver à ma problématique. Je présenterai également les hypothèses qui en découlent ainsi que les différentes variables associées. Dans une deuxième partie, j'expliquerai la procédure de mon protocole de recherche à cas unique puis nous verrons dans un autre point, son application en milieu écologique. Enfin dans une ultime partie, je décrirai les résultats inhérents à ce protocole que je viendrai discuter par la suite.

# **PREMIÈRE PARTIE**

## *Partie Théorique*

# **I. Le Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDAH)**

## **1. Généralités sur le TDAH**

### *a. Définition*

Le Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDAH) repose sur la triade symptomatique : inattention, hyperactivité et impulsivité.

Selon le DSM-5, on peut définir l'inattention chez le TDAH par une distractibilité, un manque de persévérance, des difficultés à soutenir son attention et une désorganisation n'étant pas dûe à un manque de compréhension ni à une attitude de défi.

L'hyperactivité est quant à elle définie par une activité motrice excessive en situations inappropriées, par un excès de "bougeotte", de tapotements des doigts ou encore de bavardage. Chez les adultes, elle peut se manifester par une agitation extrême ou bien par une intensité d'activité.

L'impulsivité se réfère à des actions précipitées sans réflexion de leurs possibles conséquences. Elle peut traduire une incapacité à différer un comportement ou un besoin de récompense immédiate. Celle-ci peut se manifester par le fait de prendre des décisions importantes sans prendre en compte les conséquences à long terme ou bien encore par le fait d'imposer excessivement sa présence.

Les manifestations de cette triade symptomatique peuvent coexister et se répartir différemment selon les individus. En effet, le DSM-5 reconnaît trois formes chez le TDAH : une forme inattentive prédominante, une forme hyperactive/impulsive prédominante et une forme mixte. On rapporte une répartition chez les enfants et chez les adolescents TDAH de 61% pour le type mixte, 30% pour le type inattentif, et 9% pour le type hyperactif-impulsif (Faraone et al., 1998). Ces formes peuvent cependant être amenées à évoluer. Une seconde étude menée chez les adultes a elle aussi rapporté 62% de type mixte, 31% de type inattentif et 7% de type hyperactif/impulsif (Wilens et al., 2009).

Le TDAH a été inclus dans les Troubles du Neurodéveloppement (TND) dans la dernière révision du DSM-5 en 2013. Selon le DSM-5 pour répondre aux critères du TDAH, il faut se référer à des critères diagnostiques précis relatifs à un mode persistant d'inattention et/ou d'hyperactivité/impulsivité interférant avec le fonctionnement de l'individu ou son développement (**Annexe 1**) et qui ont un retentissement négatif et direct sur les activités sociales et scolaires/professionnelles. Ces symptômes doivent être présents depuis plus de 6 mois et avant l'âge de 12 ans. De plus, le DSM-5 prend en compte le caractère envahissant du trouble, il doit en effet, se manifester dans au moins deux milieux (social, familial, scolaire et/ou professionnel), induire un déficit fonctionnel pour l'individu et interférer

négativement avec l'environnement gravitant autour de cet individu. De plus, les symptômes ne doivent pas être imputables à une schizophrénie, un trouble psychotique ou un trouble mental.

### ***b. Épidémiologie***

Le TDAH est l'un des Troubles Neurodéveloppementaux le plus fréquent. Il touche 5 % des enfants et adolescents et 2,5 % des adultes dans le monde (Faraone et al., 2015). Outre l'âge, ce taux de prévalence peut toutefois varier selon le sexe, le statut socio-économique et l'origine ethnique.

Une méta-analyse a également relevé une prévalence de 5,29% dans le monde. Cependant les différentes méthodologies adoptées font varier la prévalence entre chaque pays ; ce chiffre est donc à envisager avec précaution (Polanczyk et al., 2007). En France, on évalue le taux de prévalence du TDAH entre 3,5% et 5,6 % (Lecendreux et al., 2010).

D'après les études, ce trouble toucherait davantage les hommes ; en effet, le sex-ratio serait d'environ 2,4:1 (Polanczyk et Jensen, 2008). Cependant d'un point de vue clinique, on peut faire l'hypothèse que ce ratio est moins élevé car les symptômes retrouvés chez les filles sont moins bruyants que ceux retrouvés chez les garçons, ce qui tend à une sous-évaluation diagnostic chez les filles.

Les études tendent à dire que les symptômes du TDAH ont tendance à diminuer avec le temps. Elles rapportent un taux de persistance à l'âge adulte de 15% lorsque tous les critères diagnostiques du TDAH sont présents et un taux de 40 à 60% lorsque qu'on parle des critères de TDAH en rémission partielle (Faraone et al., 2005).

### ***c. Comorbidités***

On parle de comorbidité lorsque deux entités sont présentes chez le même individu et que la fréquence de cette association dépasse la prévision due au hasard (Corraze et al., 1996). Le TDAH est rarement isolé et bien souvent on retrouve des comorbidités avec des Troubles Neurodéveloppementaux et psychiatriques.

Parmi les sujets TDAH, selon les études, on retrouve 60 à 75% des sujets présentant au moins une comorbidité (Marquet-Doléac, 2018). Les comorbidités avec des TND sont fréquentes et parmi elles, on retrouve dans 50% des cas le Trouble Développemental de la Coordination (TDC) (Gillberg et al., 2004) et le trouble des apprentissages avec un taux de comorbidité de 45% (DuPaul et al., 2012). Selon les recherches, le taux de comorbidité entre le TDAH et le Trouble du Spectre Autistique (TSA) serait de 20 à 50% (Acquaviva et al., 2014).

Classiquement, on regroupe les comorbidités psychiatriques en deux types : les troubles externalisés et les troubles internalisés.

Parmi les troubles externalisés, les études rapportent 50 à 60% d'association avec un Trouble Oppositionnel avec Provocation (TOP) (Gillberg et al., 2004). Pour d'autres études, la fréquence d'association du TOP et du Trouble des Conduites (TC) peut aller de 44% à 90% (Rommelse et al., 2009).

D'autre part, parmi les troubles internalisés, l'association avec un Trouble Anxieux (TA) est fréquente ; une étude a retrouvé 25% de leurs sujets TDAH avec un TA (Souza et al., 2005). Dans la population des enfants TDAH, on va également retrouver une prévalence de 20% à 37% des troubles de l'humeur (trouble dépressif majeur 20%, dysthymie 28%, trouble bipolaire 37%) ainsi qu'une prévalence des troubles liés à une substance de 13 à 31% (Kessler et al., 2005).

Cependant, on peut également retrouver d'autres problèmes associés au TDAH tels que les Troubles du Comportement Alimentaire (TCA) (Levin et al., 2016), une obésité, des troubles du sommeil, une énurésie, une épilepsie, mais également des Tics et le Syndrome de Gilles de la Tourette (El Malhany et al., 2015).

De plus, très souvent, les individus TDAH présentent également d'importantes difficultés dans la gestion émotionnelle en relation directe avec leurs difficultés comportementales. Celles-ci peuvent entraîner une faible tolérance à la déception, de la colère, de l'anxiété, des réactions émotionnelles intenses ainsi qu'une intolérance à la frustration (Shimizu et al., 2014).

#### ***d. Étiologies***

Concernant l'étiologie, les recherches indiquent qu'elle est plurifactorielle et qu'elle résulte de l'interaction entre des facteurs génétiques, environnementaux et biologiques. Retenons que l'apparition du TDAH serait plutôt due à une accumulation et à une combinaison de plusieurs facteurs de risques sans pour autant avoir de lien entre eux.

##### ***d.1) Étiologie génétique***

L'implication de facteurs génétiques dans l'étiologie du TDAH a fortement été démontrée grâce aux études autour des jumeaux, de l'adoption ainsi que celles sur les familles. On rapporte un taux d'héritabilité se situant entre 60 et 76% selon les études (Cortese et al., 2012). De plus, les études en

généétique ont permis de dégager certains gènes potentiellement impliqués dans l'étiologie du TDAH. L'étude de Faraone et de ses collaborateurs, réalisée en 2015, reprend exhaustivement l'investigation faite sur la corrélation entre génétique et TDAH et dégage la potentielle contribution de 7 variantes génétiques. Ces variantes génétiques codent pour des récepteurs dopaminergiques (D4, D5), un transporteur de la dopamine (DAT1), un récepteur à la sérotonine (HTR1B), un transporteur de la sérotonine (5-HTT) ; mais on retrouve également une association avec le gène de la dopamine bêta-hydroxylase ainsi que le gène codant pour la protéine 25 associée aux synaptosomes (SNAP-25) (Faraone et al., 2005).

### *d.2) Étiologie environnementale*

L'étiologie du TDAH serait également corrélée à des facteurs de risque environnementaux. On distingue parmi eux, les facteurs psychosociaux. En effet, un faible niveau d'éducation des parents serait associé à un risque plus élevé de TDAH, tout comme un faible niveau socio-économique (Sauver et al., 2004 ; Russel et al., 2014). Le sexe masculin de l'enfant, la dépression maternelle et l'hostilité parentale seraient également des facteurs de risque de TDAH (Romano et al., 2006).

On retrouve aussi, parmi les facteurs de risque environnementaux associés à un risque plus élevé de TDAH, des facteurs de risque prénataux, périnataux et postnataux tels qu'un faible poids et/ou une faible taille de naissance, une prématurité et de grossesses multiples (Sciberras et al., 2017 ; Banerjee et al., 2007). De plus, l'exposition du fœtus à certaines substances tel que le tabac (Milberger et al., 1997, Banerjee et al., 2007), l'alcool, la cocaïne ainsi que l'héroïne, mais également à certains produits chimiques environnementaux tels que le plomb et les pesticides (Yolton et al., 2014) serait également corrélée à un risque accru de TDAH.

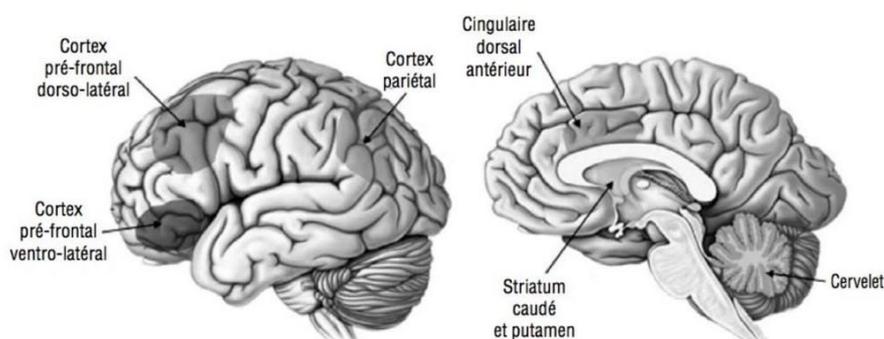
Enfin, les recherches ont identifié des facteurs prédictifs de persistance tels qu'une comorbidité psychiatrique ou encore l'adversité psychosociale (Biederman et al., 1995).

Cependant, les recherches en Sciences et notamment en Neuro-Imagerie ont également mis en évidence une troisième étiologie du TDAH : l'étiologie biologique. En effet, les sujets TDAH possèdent, par rapport aux sujets normo-typiques, des particularités structurelles et fonctionnelles. Nous allons aborder dans la partie suivante la physiopathologie du TDAH ainsi que les modèles théoriques explicatifs qui en découlent.

## 2. Physiopathologie du TDAH

### a. *Des différences structurelles*

Une méta-analyse des particularités cérébrales du TDAH effectuée en 2007 par Valera et ses collaborateurs, rapporte des différences significatives chez les sujets TDAH au niveau du cervelet (notamment la partie postérieure du vermis inférieur) et du corps calleux (notamment sa partie postérieure). Elle rapporte également une réduction du volume cérébral droit et total et une diminution du volume au niveau du noyau caudé droit. L'étude souligne également des différences significatives de volume au niveau du cortex frontal et préfrontal ainsi qu'au niveau de la substance blanche frontale.



*Figure 1 : Les principales structures altérées dans le TDAH (Bush, 2010 in Habib, 2011)*

Les altérations au niveau des régions frontales et préfrontales chez le TDAH pourraient en partie expliquer les manifestations symptomatiques du TDAH. En effet, un déficit au niveau du cortex frontal ventro-latéral pourrait expliquer une désinhibition motrice, sociale et cognitive se traduisant par une impulsivité. Un déficit au niveau du cortex frontal dorso-latéral pourrait expliquer des difficultés d'autorégulation, et un déficit au niveau du cortex cingulaire dorsal antérieur pourrait expliquer les symptômes d'inattention (Poissant et al., 2008).

Le cervelet est responsable des aspects moteurs, affectifs et cognitifs du comportement : la réduction du volume du cervelet observée chez les sujets TDAH peut donc entraîner des difficultés au niveau de tous ces aspects.

La diminution du volume du corps calleux observée chez les sujets TDAH reflète une différence dans le nombre et la grandeur des axones reliant les deux hémisphères cérébraux, ce qui peut entraîner des particularités de transmission des informations nerveuses. De plus, le noyau caudé fait partie des

structures sous corticales essentielles au fonctionnement des boucles fronto striatales ; une réduction significative de son volume peut alors entraîner un dysfonctionnement des circuits neuronaux.

L'ensemble de ces particularités vont étroitement avoir un impact au niveau des circuits neuronaux fronto-striataux que nous allons aborder plus en détail dans la partie suivante.

### ***b. Des différences fonctionnelles***

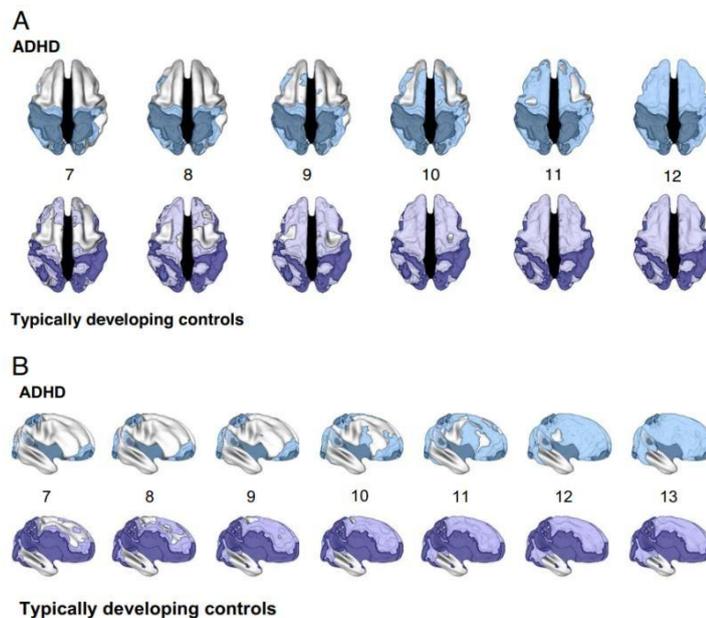
Les différences structurelles vues précédemment sont impliquées dans les réseaux neuronaux fronto-striataux, on peut plus familièrement les retrouver sous l'appellation de boucles fronto-striatales. Elles sont au nombre de trois : la boucle mésocorticale, la boucle mésolimbique ainsi que la boucle nigrostriatale. Ces trois boucles vont être responsables des circuits exécutifs et motivationnels. Elles impliquent tout particulièrement deux neurotransmetteurs qui sont la dopamine et la noradrénaline.

Ils sembleraient que ces deux neurotransmetteurs soient retrouvés en quantité plus faible dans certaines zones cérébrales chez les sujets TDAH. Ceci entraînerait un défaut d'activation dans certaines zones cérébrales pouvant expliquer certaines difficultés présentes chez le TDAH. Ces dysfonctionnements sont davantage développés par Sagvolden, dans son modèle théorique explicatif du TDAH, que nous aborderons un peu plus loin.

### ***c. Une question de maturation***

De récentes études ont également mis en évidence un retard de maturation corticale estimé à environ 3 ans chez les sujets TDAH et ce particulièrement au niveau du cortex préfrontal. En effet, l'épaisseur corticale d'un enfant TDAH de 10 ans et demi correspondrait à celle d'un enfant au développement normo-typique de 7 ans et demi (Shaw et al., 2007). Cette découverte pourrait en partie expliquer la potentielle disparition du trouble à l'âge adulte.

Afin d'illustrer ce propos, on peut se référer au schéma ci-dessous présentant deux vues des régions corticales entre des individus TDAH et des individus contrôles au développement typique entre 7 et 13 ans. La vue A est une vue dorsale et la vue B est une vue latérale droite. On constate alors un retard apparent dans le groupe TDAH dans le développement de l'épaisseur corticale maximale.



*Figure 2 : L'âge d'atteinte de l'épaisseur corticale maximale chez les enfants atteints de TDAH par rapport aux enfants au développement typique (Shaw et al., 2007)*

### **3. Modèles théoriques explicatifs du TDAH**

#### ***a. Modèle de Barkley (1997)***

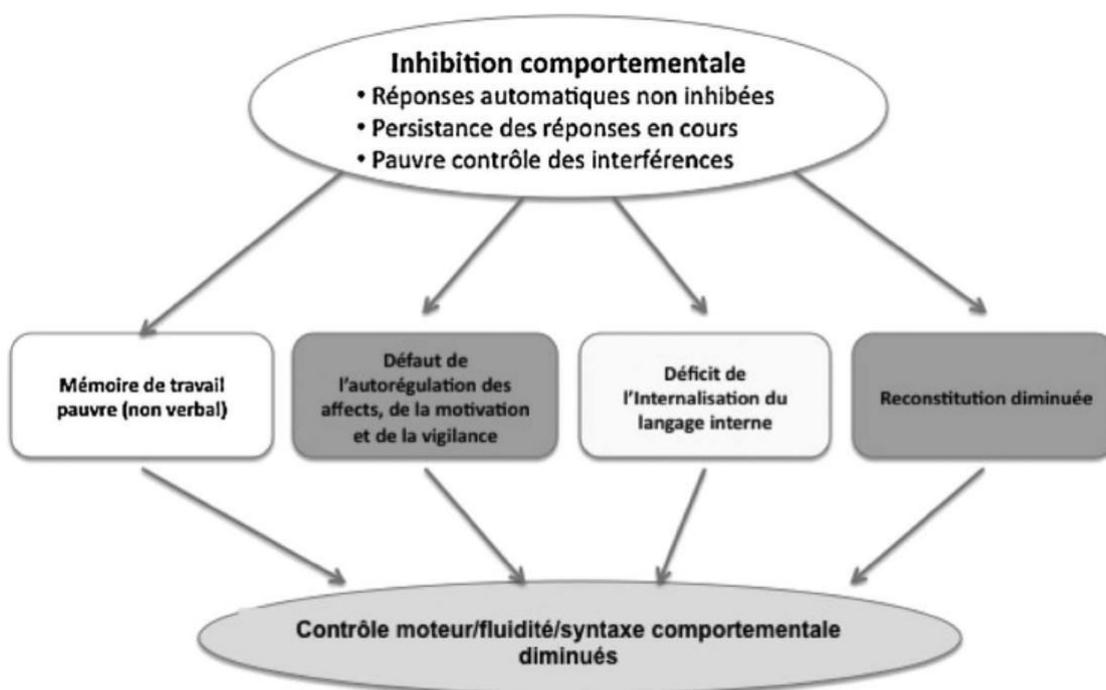
Barkley a proposé un modèle unificateur du TDAH fondé sur les théories antérieures des fonctions neuropsychologiques des lobes préfrontaux du cerveau et des modèles théoriques de Bronowski et de Fuster. Pour Barkley, le TDAH serait essentiellement dû à un déficit au niveau de l'inhibition comportementale. Celle-ci permettrait la performance effective des 4 fonctions exécutives suivantes : la mémoire de travail, l'intériorisation de la parole, l'auto-régulation de l'affect motivation-éveil et la reconstitution. L'inhibition comportementale ainsi que ces 4 fonctions exécutives seraient au service d'un comportement orienté vers un but que Barkley regroupe sous le terme de contrôle moteur/fluence/syntaxe.

L'inhibition comportementale impacte de façon directe le contrôle comportemental (contrôle moteur/fluence/syntaxe) et l'influence de façon indirecte par l'intermédiaire des 4 fonctions exécutives.

L'inhibition comportementale fait référence à 3 fonctions inhibitrices : l'inhibition de la réponse automatique à une situation, l'arrêt de la réponse en cours (ce qui permet un délai de réflexion) et le contrôle des interférences. Un défaut d'inhibition comportementale peut donc entraîner des réponses automatiques non inhibées, une persévération des réponses en cours ainsi que des difficultés de contrôle des interférences, ce qui va directement entraîner une diminution du contrôle comportemental.

Ce défaut d'inhibition comportementale va impacter les 4 fonctions exécutives citées précédemment, ce qui va entraîner une faible mémoire de travail non verbale, une internalisation du langage différée, une autorégulation des affects motivation-éveil immature ainsi qu'une capacité de reconstitution diminuée. De la même façon, ces déficits vont diminuer le contrôle comportemental.

Une réduction du contrôle du comportement serait alors l'explication des symptômes d'impulsivité et d'hyperactivité identifiés chez le TDAH. Le défaut d'attention serait également expliqué par ce déficit d'inhibition comportementale ainsi qu'un déficit au niveau de certaines fonctions exécutives, telles que l'autorégulation des affects motivation-éveil ainsi que la mémoire de travail.

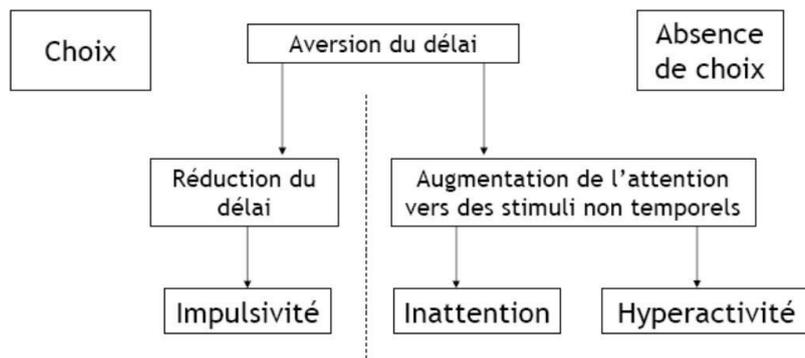


*Figure 3 : Modèle hybride de Barkley (Barkley, 1997)*

### ***b. Modèle de Sonuga-Barke (2003)***

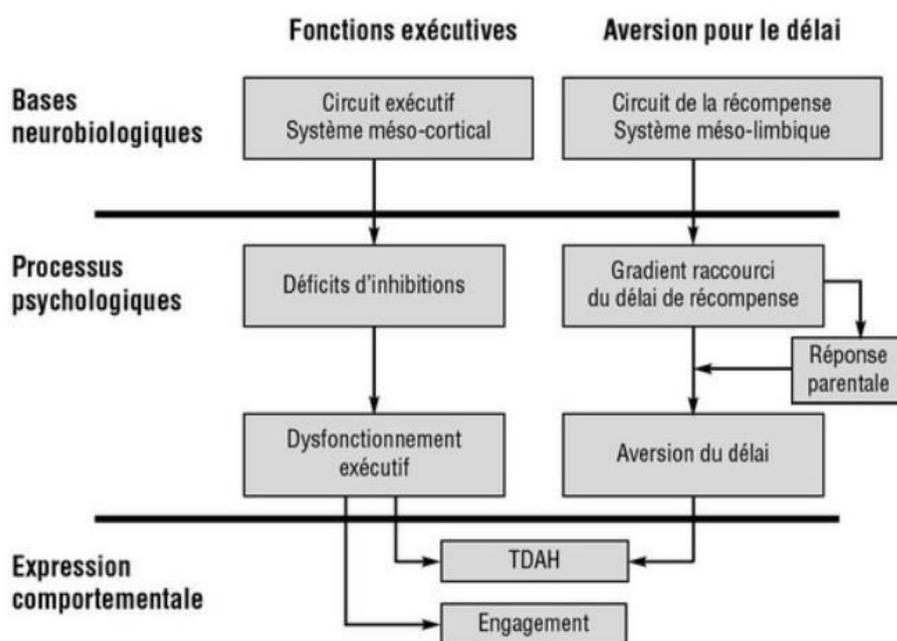
Sonuga-Barke développe en 2003, un modèle à deux voies faisant la synthèse de son modèle d'aversion du délai ainsi que celui de Barkley. Dans ce modèle, la première voie concernerait un défaut d'autorégulation/du contrôle inhibiteur, comme vu précédemment, et la deuxième voie serait relative à un défaut motivationnel associé à un dysfonctionnement du circuit de la récompense. Ce dysfonctionnement entraînerait une aversion de l'individu pour les situations d'attente ou de délai. On retrouve une expression différente de cette aversion au délai dans deux conditions : lorsque l'enfant peut réduire le gradient temporel et lorsqu'il ne le peut pas. Lorsque l'enfant ne peut pas raccourcir ce gradient, il va se tourner vers des stimulations non temporelles ou en créer lui-même afin d'accélérer la perception du

temps qui passe et d'échapper à l'expérience de délai. Cela va se manifester par des comportements d'inattention et/ou d'agitation motrice. En revanche, lorsque l'enfant a la possibilité de réduire ce gradient temporel, il va développer des réponses impulsives.



*Figure 4 : Modèle de l'aversion du délai de Sonuga-Barke (Sonuga-Barke, 2003)*

Ces deux voies distinctes pourraient pourtant appartenir à une théorie neurobiologique commune impliquant les circuits cérébraux reliant les foyers corticaux spécifiques aux ganglions de la base et aux noyaux thalamiques dans lesquels la dopamine serait un neuromodulateur clé. Le circuit relatif à l'exécutif serait modulé par la dopamine des boucles mésocorticale et nigro-striatale, et le circuit motivationnel serait modulé par la dopamine de la boucle mésolimbique. Ceci constituerait les bases neurobiologiques du TDAH. Enfin, Sonuga-Barke postule qu'il existe un effet cumulatif entre ces deux voies.



*Figure 5 : Modèle à double voies (Sonuga-Barke, 2003)*

### c. *Modèle de Sagvolden (2005)*

En 2005, Sagvolden et ses collaborateurs proposent une théorie développementale dynamique du TDAH dans laquelle le comportement et les symptômes du TDAH résulteraient de l'interaction entre les prédispositions individuelles et l'environnement.

On retrouve, en termes de prédispositions individuelles, une altération au niveau de la transmission de la dopamine impactant les circuits cortico-striato-thalamo-corticales. Cette altération entraînerait un hypofonctionnement du circuit mésolimbique responsable d'une aversion pour le délai, se manifestant par des comportements d'hyperactivité, d'impulsivité, d'une attention soutenue déficitaire ainsi qu'un déficit dans l'inhibition des réponses. Un hypofonctionnement du circuit mésocortical serait responsable d'un déficit de la réponse attentionnelle, ainsi que d'une mauvaise planification comportementale liée à des déficits au niveau des fonctions exécutives. Enfin, un hypofonctionnement au niveau du circuit nigrostrié entraînerait une altération de la modulation des fonctions motrices, de l'apprentissage ainsi qu'un déficit de la mémoire non déclarative, se manifestant par de la maladresse, des signes neurologiques doux et un défaut d'inhibition des réponses. Dans cette théorie, les prédispositions individuelles seraient influencées par l'environnement. Dans ce sens, les symptômes du TDAH au cours du développement peuvent varier et être influencés par des facteurs ayant un impact négatif ou positif. On distingue parmi ces facteurs l'éducation familiale, la société et la pharmacologie.

Ces interactions aboutiront ou non à l'émergence du tableau du TDAH et rendra compte des répercussions à plus ou moins long terme (Marquet-Doléac, 2018).

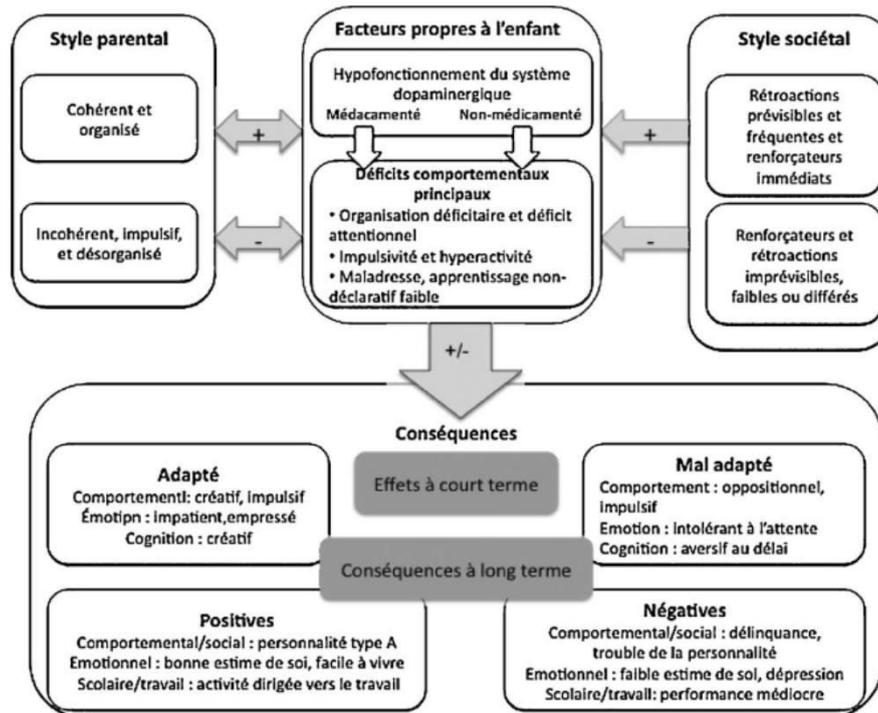


Figure 6 : *Modèle dynamique développemental (Sagvolden, 2005)*

Cette première partie nous a permis de mieux comprendre l'origine du TDAH et de son hyperactivité. Son étiologie est plurifactorielle et dépend de facteurs génétiques, environnementaux et biologiques.

Différents modèles théoriques se sont appuyés sur les neurosciences pour tenter d'apporter une explication quant à l'origine des manifestations symptomatologiques du TDAH.

Cependant, de récentes études montrent qu'il existerait de façon assez répandue, des particularités de traitement de l'information sensorielle chez les sujets TDAH, et que celles-ci pourraient potentiellement contribuer à la symptomatologie du TDAH. Nous allons donc nous intéresser, dans cette deuxième partie, au traitement de l'information sensorielle et à ses particularités chez le TDAH.

## **II. Traitement de l'information sensorielle et TDAH**

### **1. Généralités sur le traitement de l'information sensorielle**

*“Les sensations coulent dans le cerveau comme des ruisseaux coulant dans un lac.” Ayres*

#### ***a. Définition***

Le processus de traitement de l'information sensorielle fait référence au processus neurophysiologique par lequel notre système nerveux central reçoit des informations par l'intermédiaire de nos sens, et les intègre afin de fournir ou non une réponse. Ce processus est inconscient et peut plus simplement se résumer en trois étapes : la réception de l'information sensorielle, son intégration et l'élaboration d'une réponse appropriée.

Par ce phénomène, nos sensations vont être transformées en une perception. La manière dont nous percevons le monde qui nous entoure va influencer la façon dont nous allons évoluer au sein de cet environnement, et donc influencer tout particulièrement nos comportements. Cette perception dépend également de nos expériences ainsi que de notre environnement culturel.

Quelquefois, on peut également entendre comme autre appellation donnée au processus de traitement sensoriel, le terme d'intégration sensorielle. En effet, le concept de traitement de l'information sensorielle a été élaboré dans les années 1970 par Anna Jean Ayres, sous le nom d'intégration sensorielle. Cependant, de nos jours, ce terme fait davantage référence à l'approche thérapeutique que cette même thérapeute a développée ; on emploie donc dorénavant le terme de traitement sensoriel de l'information afin de ne pas faire d'amalgame.

Le traitement de l'information sensorielle débute in utero et se développe dans les sept premières années de vie. C'est une capacité innée mais celle-ci va se développer au fur et à mesure des expériences sensori-motrices qui auront lieu durant l'enfance.

## ***b. Le processus neurophysiologique du traitement de l'information sensorielle***

### *b.1) Réception de l'information sensorielle*

Communément, on admet l'existence de cinq sens dans notre système sensoriel. Cependant, il existe un consensus autour du fait qu'en réalité, nous en possédions neuf.

On distingue les sens externes (l'ouïe, l'odorat, le goût, le toucher, la vue) et les sens internes (la proprioception, le sens vestibulaire ou équilibroception, la thermoception, la nociception). Chaque modalité sensorielle va être détectée via la stimulation de ses propres récepteurs situés à travers le corps. De plus, chaque modalité sensorielle a une ou des fonctions qui lui sont associées. Le système visuel va être responsable de l'acuité visuelle, de la perception visuelle ainsi que de la protection. Le système auditif va permettre l'audition, la perception auditive, le langage ainsi que la protection. Le système olfactif, lui, est responsable de l'odorat. Il va s'associer au goût, aux fonctions protectrices et aux émotions. Le système gustatif va permettre le goût. Le toucher va être responsable de toutes les fonctions telles que la discrimination d'objets, de la force et de la direction du mouvement sur la peau, de la thermorégulation, du maintien du niveau d'éveil et de vigilance. De plus, il va apporter des informations sur le niveau de confort ou d'inconfort et sur le sentiment de sécurité ou de danger. La proprioception va être responsable du contrôle et de la force musculaire, du contrôle postural ainsi que de la gradation des mouvements. Le système vestibulaire lui, va être responsable des équilibres, des réflexes, du tonus musculaire, de la modulation de l'état d'éveil, du maintien d'un champ visuel stable, de la détermination du confort ou de l'inconfort et le sentiment de sécurité dans les déplacements du corps (Anzalone, Lane., 2011). La thermoception quant à elle, va être responsable de la perception de la chaleur et des différences de température. Sollicitée continuellement, elle assure une fonction de protection. La nociception a également une fonction d'alarme pour l'organisme, elle va être responsable de la sensation de douleur.

Les stimuli peuvent être intéroceptifs ou extéroceptifs. Lorsqu'un récepteur sensoriel est stimulé, si l'intensité du stimulus atteint son seuil d'activation, celui-ci va déclencher un potentiel d'action sous forme d'influx électrique. Cet influx électrique va être transformé en influx nerveux par le phénomène de transduction et il sera alors acheminé jusqu'au système nerveux central par les voies afférentes. Le système nerveux central va alors intégrer l'information.

## *b.2) Intégration de l'information sensorielle*

Ayres décrit le cerveau comme une machine de traitement sensoriel. En effet, c'est le système nerveux central qui va analyser les informations sensorielles reçues. Deux mécanismes sont impliqués dans ce traitement : la modulation et la discrimination (Anzalone, Lane., 2011).

### *b.2.1) Modulation de l'information sensorielle*

Notre cerveau reçoit continuellement des informations sensorielles extéroceptives et intéroceptives ; cependant il existe un processus de filtration des informations. Cette filtration va permettre de trier et hiérarchiser les informations reçues afin de porter son attention sur les stimulus les plus pertinents et ainsi faire abstraction des autres. Les stimuli sont analysés selon leur intensité, leur durée, leur complexité et leur nouveauté (Miller et al., 2007). Cette capacité va permettre au système nerveux central de réguler le degré, l'intensité, et la nature d'une réponse à une entrée sensorielle (Shimizu et al, 2014). Le mécanisme de modulation sensorielle est également responsable du niveau d'éveil et de l'état de vigilance dans le but d'assurer la survie. La modulation sensorielle relève essentiellement du système nerveux autonome (James et al., 2011).

### *b.2.2) Discrimination de l'information sensorielle*

La discrimination sensorielle est un processus cognitif qui fait référence à l'organisation et à l'interprétation des caractéristiques des différents stimuli. Elle va permettre de percevoir les similitudes, les différences entre les sensations ainsi que leurs aspects qualitatifs. Ce processus va permettre à l'individu d'interagir de façon appropriée avec son environnement.

## *b.3) Elaboration d'une réponse aux entrées sensorielles*

*“Si le corps et tous les sens fonctionnent ensemble comme un tout, il est facile pour le cerveau de s'adapter et d'apprendre” Ayres*

Lorsque les entrées sensorielles mènent à l'élaboration d'une réponse, on parle dans ce cas de stimuli significatifs. La réponse peut alors être comportementale ou de communication. L'élaboration

d'une réponse appropriée aux entrées sensorielles est en effet la dernière étape du processus de traitement de l'information sensorielle.

Ayres définit une réponse adaptée comme une réponse intentionnelle et téléologique à une expérience sensorielle. Le traitement des informations sensorielles est à la base de la pyramide des apprentissages de l'enfant de William et Schellenberger (**Annexe 2**). En effet, il permet le développement sensorimoteur, perceptivo-moteur et cognitif.

Il n'existe pas qu'une seule façon de traiter l'information mais autant qu'il existe d'individus. Nous percevons et interprétons chacun les stimuli sensoriels de façon unique selon nos récepteurs, notre seuil de tolérance, nos émotions, notre capacité à moduler les stimuli ainsi que nos expériences antérieures (Anzalone, Lane., 2011). Ces différences inter-individuelles ne constituent pas une source de problème ; cependant, elles deviennent problématiques lorsqu'elles entraînent des réponses inadaptées et entravent le fonctionnement quotidien de l'individu ainsi que sa qualité de vie. On parle alors de troubles du traitement de l'information sensorielle.

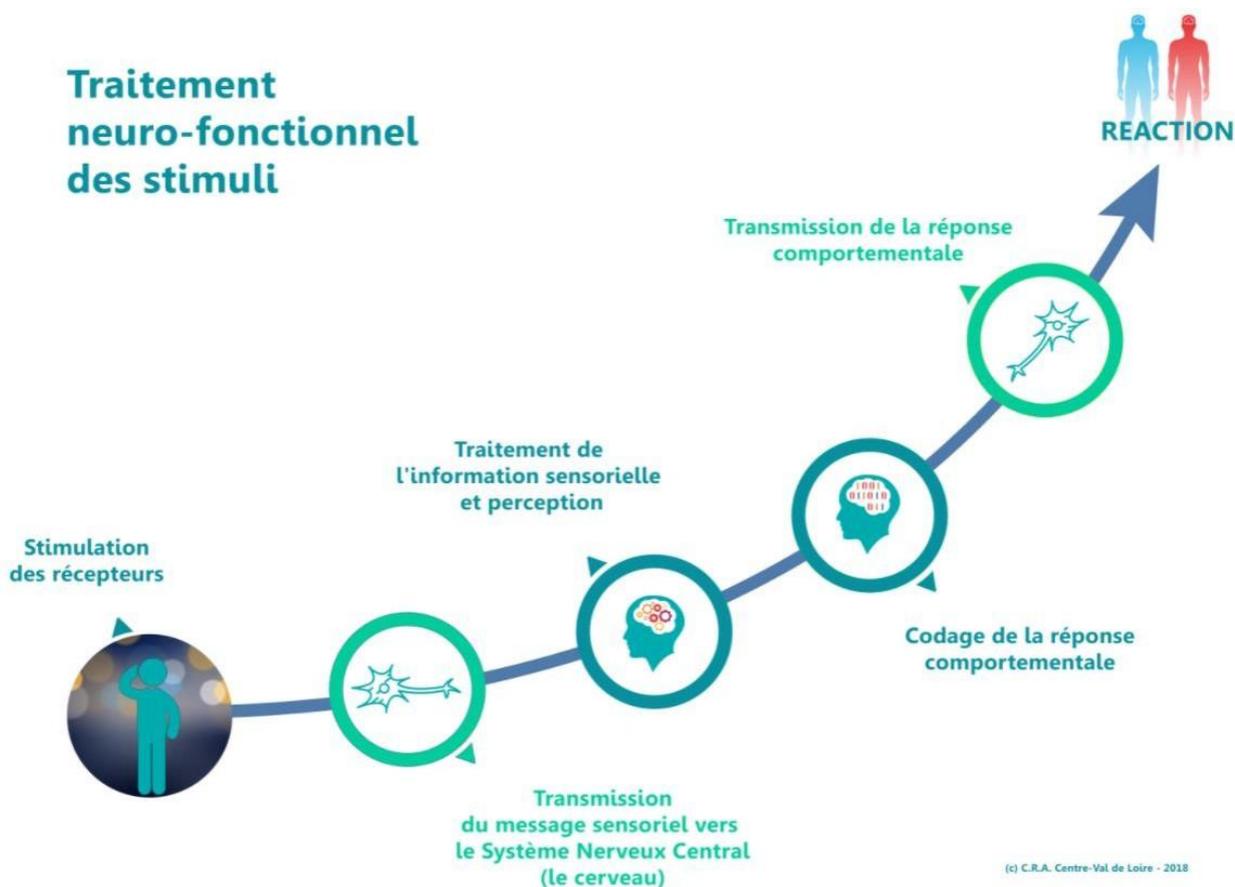


Figure 7 : Le traitement neuro-fonctionnel des stimuli (Berthier et al., 2018)

## **2. Les troubles du traitement de l'information sensorielle**

### ***a. Prévalence***

En 1997, Grandin postule l'existence d'un continuum dans les troubles du traitement sensoriel et en 2014, Degenne Richard reprend ses termes et introduit le concept de trouble du spectre sensoriel.

Les troubles sensoriels ne sont pas reconnus dans les classifications internationales telles que le DSM-5 ou la CIM-10, c'est pourquoi on va davantage parler de problèmes sensoriels ou bien de particularités sensorielles. Cependant, on retrouve la condition de trouble du traitement sensoriel dans la classification diagnostique des troubles de la santé mentale de la petite enfance et de la jeune enfance, édition révisée de 2005 (DC : 0-3 révisée).

Au-delà de l'âge préscolaire, on ne fait plus référence aux troubles du traitement des stimuli sensoriels sauf dans le cadre du TSA où les particularités sensorielles font partie intégrante des critères diagnostiques du DSM-5. Pourtant, les recherches suggèrent que les enfants atteints de TND réagissent différemment aux expériences sensorielles par rapport aux enfants ayant un développement typique (Cascio et al., 2010). Des profils de traitement sensoriel ont été relevés chez des populations avec TND tel que le TDAH, la dysphasie, le TDC, la dyslexie ou encore dans la déficience intellectuelle (Zoenen et al., 2018).

### ***b. Les modèles théoriques des troubles du traitement de l'information sensorielle***

Afin de mieux comprendre les difficultés en rapport avec le traitement de l'information sensorielle nous allons nous pencher sur les principaux modèles théoriques existants de façon chronologique. Parmi eux, figurent le modèle théorique d'Ayres (1970), celui de Dunn (1997) et celui de Miller (2007).

#### ***b.1) Modèle théorique de Ayres (1970)***

La théorie de l'intégration sensorielle d'Ayres repose sur 3 postulats (Bundy et al., 2019). Selon le premier postulat, l'apprentissage va dépendre des capacités à traiter et à intégrer les sensations afin d'organiser et de planifier de façon appropriée le comportement. Un amoindrissement au niveau de ses capacités peut entraîner des difficultés à élaborer une réponse adaptée et peut donc interférer avec les apprentissages. La relation entre l'intégration sensorielle et les apprentissages peut être envisagée comme un processus circulaire. Une sensation va engendrer des feedbacks qui vont à nouveau déclencher des

sensations, et donc entamer un nouveau cycle d'apprentissage. Ce premier postulat a permis de définir et d'élaborer la théorie de l'intégration sensorielle, aujourd'hui connue sous le nom de traitement de l'information sensorielle.

Deuxièmement, Ayres propose deux grandes catégories de dysfonctionnement sensoriel : la "dyspraxie" et une pauvreté de la modulation sensorielle dans lesquelles l'une n'exclut pas l'autre ; en effet un individu peut présenter l'un ou les deux types de dysfonctionnement.

La "dyspraxie" ferait référence à des difficultés de conceptualisation du mouvement dues à un trouble du schéma corporel entraînant à son tour des déficits dans le traitement des informations vestibulaires, proprioceptives ou tactiles.

La modulation sensorielle fait quant à elle référence à l'autorégulation de l'activité du système nerveux central. Les individus avec des difficultés de modulation sensorielle vont présenter des réponses d'amplitude soit supérieure (sur-réactivité) soit inférieure (sous-réactivité) par rapport à la plupart des individus. Ce deuxième postulat a permis de développer des méthodes évaluatives du traitement de l'information sensorielle.

Le dernier postulat repose sur le fait que des sensations générées et intégrées dans un contexte de jeu contribuent à améliorer le traitement au niveau du système nerveux central, et ainsi donc l'apprentissage et les comportements. Ce postulat a permis de donner naissance à la thérapie d'intégration sensorielle.

### *b.2) Modèle théorique de Dunn (1997)*

Ce modèle théorique a puisé son fondement dans les neurosciences. Dunn suggère qu'il existe une relation entre les neurosciences et les comportements. Cette théorie met en relation des seuils neurologiques et des comportements dans lesquels ces deux catégories représentent un continuum d'actions. En effet, il existerait des seuils neurologiques indiquant la quantité de stimuli nécessaire au système nerveux pour remarquer et/ou réagir à des stimuli. Les réponses comportementales quant à elles indiqueraient la manière dont l'individu réagit par rapport aux différents seuils.

Dunn a alors établi 4 processus sensoriels en fonction des seuils d'activation et des réponses comportementales qui sont : un faible enregistrement, une sensibilité aux stimuli, une recherche de sensation et un évitement des sensations.

- La condition de faible enregistrement a lieu lorsque le seuil neurologique est élevé c'est-à-dire que l'individu a des difficultés pour remarquer les stimuli sensoriels et qu'il agit en adéquation avec son seuil (stratégies passives). Les individus avec un faible enregistrement peuvent paraître

renfermés, retirés, difficiles à engager dans les activités, voir apathiques et/ou se livrer à des jeux répétitifs. Ces individus nécessitent de forts stimuli afin d’être engagés.

- La condition de sensibilité aux stimuli a lieu lorsque le seuil neurologique de l’individu est bas et qu’il agit en adéquation avec son seuil (stratégies passives). Ces individus ont tendance à être hyperactifs et distraits, ils ont beaucoup de mal à rester focalisés sur une tâche et leur attention est très labile.
- La condition de recherche de sensation a lieu lorsque le seuil neurologique de l’individu est élevé mais que l’individu agit en désaccord avec son seuil (stratégies actives), c’est-à-dire qu’il va essayer d’augmenter ses expériences sensorielles. Les enfants en recherche de sensation vont ajouter des stimuli de mouvement, tactile, sonore ou encore visuel durant leurs expériences sensorielles. Ce sont des enfants qui auront tendance à s’agiter, toucher à tout, manipuler les objets ou mastiquer des choses.
- La condition d’évitement de sensation a lieu lorsque le seuil neurologique de l’individu est bas mais qu’il agit en désaccord avec son seuil neurologique (stratégies actives). Il va donc essayer d’éviter le déclenchement de son seuil neurologique. Les enfants en évitement de sensation ont tendance à être résistants, peu participants et en retrait. Ils peuvent se renfermer dans des rituels et éviter des activités.

Continuum de seuil neurologique	Continuum de réponse comportementale	
	Réponse <b>en accord</b> avec le seuil neurologique (stratégies passives)	Réponse <b>en désaccord</b> avec le seuil neurologique (stratégies actives)
Seuil <b>haut</b>	Faible enregistrement	Recherche de sensation
Seuil <b>bas</b>	Sensibilité aux stimuli	Evitement des sensations

Figure 8 : Schéma des relations entre les seuils neurologiques et les réponses comportementales, traduit librement de Dunn,

1997

### *b.3) Modèle théorique de Miller (2007)*

En 2007, Miller et ses collaborateurs, ont apporté une nouvelle classification afin d'améliorer la spécificité diagnostique des troubles du traitement de l'information sensorielle. Elle utilisera comme terme générique "trouble du traitement sensoriel" dans lequel on va retrouver les troubles de la modulation sensorielle, les troubles sensori-moteurs ainsi que les troubles de la discrimination sensorielle.

Le premier trouble qu'elle décrit est le trouble de la modulation sensorielle. Comme vu précédemment, la modulation sensorielle est la capacité qu'à l'individu à réguler une réponse à une entrée sensorielle. On parle donc de trouble de la modulation sensorielle lorsque l'individu a des difficultés à élaborer une réponse appropriée par rapport au degré, à la nature ou à l'intensité des informations sensorielles (Miller et al., 2007). Elle distingue trois sous types parmi les troubles de la modulation sensorielle : la sur-réactivité sensorielle, la sous-réactivité sensorielle et la recherche sensorielle.

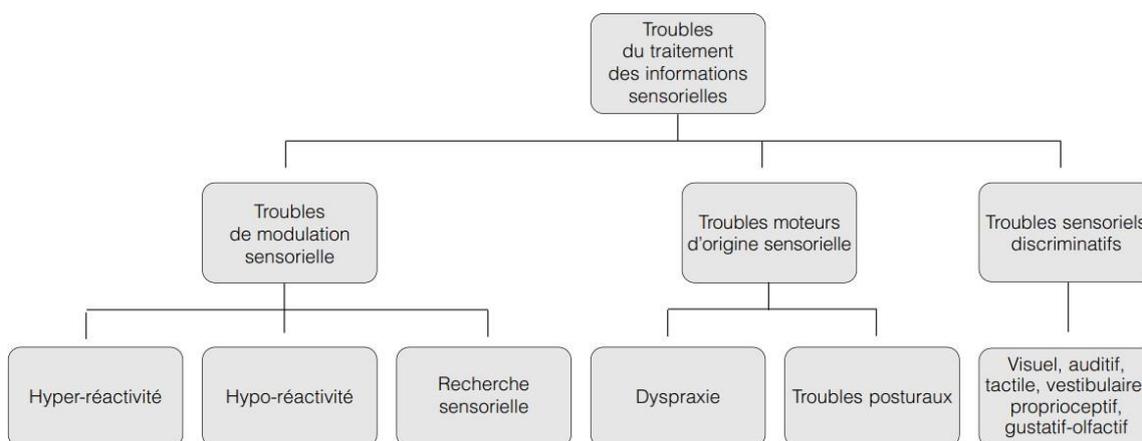
- La condition de sur-réactivité sensorielle a lieu lorsque l'individu a des réactions plus rapides, avec plus d'intensité et d'une durée plus longue que les individus avec une réactivité sensorielle typique. Ces individus peuvent se montrer rigides, contrôlants, avec des réponses pouvant être passives comme actives ou impulsives. Ils peuvent alors être dans l'agressivité ou bien dans l'évitement.
- La condition de sous-réactivité sensorielle a lieu lorsque l'individu ne tient pas compte ou bien ne répond pas aux stimuli de son environnement. Ce sont des individus qui ne semblent pas détecter les informations sensorielles. Ils peuvent paraître apathiques, voir en état de léthargie, inattentifs, en retrait et difficiles à engager. De plus, ils peuvent facilement résister à la douleur ou à des températures extrêmes.
- La condition de recherche sensorielle a lieu lorsque l'individu a besoin d'une grande quantité d'entrées sensorielles ou bien d'un type inhabituel d'entrées sensorielles. Ces individus semblent inlassablement avoir un désir de sensations. Ils ont tendance à être constamment en mouvement, à se montrer impulsifs, insoucians et agités. De plus, ils sont généralement en surexpression d'affection.

Le deuxième trouble du traitement sensoriel que Miller décrit est celui du trouble de la discrimination sensorielle. Ce trouble fait référence aux difficultés qu'a un individu à interpréter les caractéristiques des stimuli. Les difficultés peuvent toucher de façon inégale et non exhaustive les

différentes modalités sensorielles. Les individus qui ont des troubles de la discrimination sensorielle ont besoin de plus de temps pour traiter les informations sensorielles. Généralement, ce sont des sujets avec une faible estime d'eux, en recherche d'attention, souvent en proie à des crises de colère et qui peuvent avoir une mauvaise représentation de leur schéma corporel.

Le dernier trouble auquel Miller et ses collaborateurs font référence est celui du trouble sensori-moteur. Ce trouble se caractérise par de faibles mouvements posturaux ou volontaires en raison de problèmes sensoriels. On distingue deux sous-types : le trouble postural et la "dyspraxie".

- Le trouble postural fait référence aux difficultés à stabiliser le corps en mouvement ou au repos, afin de répondre aux exigences environnementales ou lors d'une tâche motrice résultant de difficultés d'intégration des informations sensorielles du système vestibulaire, proprioceptif et visuel.
- La "dyspraxie" fait quant à elle référence à l'altération de la capacité à concevoir, planifier, séquencer ou bien encore exécuter des nouvelles actions.



*Figure 9 : Classification diagnostique des troubles du traitement des informations sensorielles, traduit librement de Miller et al., 2007 in Ray-Kaesler et al., 2013*

### **3. Les troubles du traitement de l'information sensorielle chez le TDAH**

#### ***a. Prévalence***

L'intérêt donné aux recherches sur la place des particularités sensorielles chez le TDAH est croissant depuis plusieurs années. Les études montrent que les enfants TDAH présentent des différences au niveau du traitement de l'information sensorielle par rapport aux enfants ayant un développement typique (Dunn et Bennet., 2002 ; Mangeot et al., 2001). En effet, 12,5 à 67% des enfants TDAH présenteraient des différences au niveau des facteurs du Profil Sensoriel de Dunn (PSD) par rapport à leurs pairs au développement typique (Yochman et al., 2004). Cette étude relève également des différences au sein des facteurs du PSD et les auteurs émettent l'hypothèse que ces variabilités pourraient traduire différents groupes avec des modèles de particularités du traitement sensoriel propres chez le TDAH.

D'autres études rapportent également l'existence d'une variabilité considérable concernant le traitement sensoriel chez le TDAH (Mangeot et al., 2001) et suggèrent qu'elle pourrait être corrélée aux différents sous types retrouvés dans le TDAH (forme inattentive prédominante, forme hyperactive/impulsive prédominante, forme mixte). Cependant, la littérature manque encore de recherches et les études existantes à ce sujet sont contradictoires. En effet, certaines études n'ont pas retrouvé de différences significatives entre les formes prédominantes hyperactives et inattentives (Engel-Yeger et al., 2011) tandis que d'autres ont trouvé une corrélation entre la fréquence des difficultés sensorielles et l'hyperactivité (Yochman et al., 2004).

Selon cette étude, les différences entre facteurs du PSD seraient plus révélatrices de la symptomatologie du TDAH alors que les différences au sein des différents facteurs seraient plus corrélées à des différences concernant le traitement de l'information sensorielle au sein du TDAH.

En se référant à la classification de Miller et ses collaborateurs en 2007, il semblerait que les particularités sensorielles chez le TDAH soient essentiellement dues à des troubles de la modulation sensorielle (Shimizu et al., 2014) comprenant une sur-réactivité sensorielle, une sous réactivité sensorielle et une intense recherche de sensations.

D'autres études montrent que les enfants TDAH seraient plus enclins à avoir une sur-réactivité sensorielle, c'est-à-dire que leurs réponses à un stimulus sont d'un degré, de nature et d'intensité plus grands que leur pairs (Mangeot et al., 2001 ; Parush et al., 2007) ainsi qu'une plus grande recherche de sensation (Clinge et al., 2016 ; Little et al., 2017).

De récentes recherches suggèrent également qu'une sur-réactivité sensorielle précoce peut être un marqueur d'un futur diagnostic de TDAH (Ben-Sasson et al., 2017).

## ***b. Modèle type du traitement sensoriel chez le TDAH***

Afin de voir s'il existe un modèle type du fonctionnement sensoriel chez le TDAH, plusieurs méthodes évaluatives sont à disposition afin d'étudier les différences de traitement sensoriel telles que les mesures comportementales et physiologiques (réactivité électrodermale) et le questionnaire du PSD.

Une étude a révélé une plus grande réactivité sensorielle chez les enfants TDAH par mesure de la réactivité électrodermale (Mangeot et al., 2007).

D'autres études ont étudié la sensibilité sensorielle chez le sujet TDAH en utilisant le questionnaire du PSD. Globalement, on retrouve une grande cohérence entre les différentes études, ce qui suggère l'existence d'un modèle type du fonctionnement sensoriel chez le TDAH.

Des différences entre les enfants TDAH et leurs pairs au développement typique, ont été retrouvées sur les 14 sections du PSD (Bennet, Dunn., 2002). En parallèle, une autre étude a rapporté des différences sur 11 sections du PSD, à l'exception du traitement vestibulaire, du tonus/endurance et des émotions (Yochman et al., 2004). Cette même étude a relevé des différences pour 6 des 9 facteurs du questionnaire à l'exception de la faible endurance, du mauvais enregistrement et de la sensibilité sensorielle.

Ces deux études ont également rapporté des différences au niveau du traitement auditif, visuel, tactile et oral en cohérence avec d'autres études, au niveau du traitement auditif et visuel (Little et al., 2017) et au niveau du traitement oral (Shimizu et al., 2014).

Cependant, certains participants TDAH de ces études étaient sous médication, ce qui a pu biaiser les informations relevées. Une autre étude a alors réévalué le traitement de l'information sensorielle chez le TDAH en n'intégrant que des enfants TDAH sans traitement. Comme les études précédentes, celle-ci a relevé des différences significatives sur 11 des 14 sections du PSD et sur 7 des 9 facteurs à l'exception de la sensibilité sensorielle et de la sensibilité orale.

De plus, ils ont observé un degré de différence au niveau des 4 processus sensoriels dans l'ordre décroissant suivant : sensibilité aux stimuli, recherche sensorielle, évitement des sensations et faible enregistrement (Shimizu et al., 2014).

Une étude comparative entre les différences de traitement de l'information sensorielle entre des étudiants TSA et TDAH a rapporté que les enfants avec TDAH avaient des scores significativement plus élevés en recherche de sensation (Clince et al., 2016). Cette découverte est également en cohérence avec une autre étude, où la population TDAH âgée de 3 à 14 ans, a montré des différences au niveau des 4 processus sensoriels avec une proportion plus élevée dans l'ordre décroissant suivant : recherche de sensation, sensibilité aux stimuli, évitement des sensations et enfin faible enregistrement (Little et al.,

2017). Cette étude a également relevé que la relation entre les difficultés sensorielles et les comportements diminuent probablement avec l'âge. Ceci peut probablement s'expliquer par le fait que les individus acquièrent des capacités d'adaptation afin de contrer leurs difficultés au niveau des expériences sensorielles.

En somme, on peut suggérer qu'il existe un pattern de fonctionnement sensoriel typique du TDAH dans lequel on va retrouver une recherche de sensation, une sensibilité aux stimuli ainsi qu'une sur-réactivité aux entrées sensorielles. Nous allons voir que ce pattern peut également contribuer à l'explication du fonctionnement chez le TDAH.

### ***c. Répercussions sur le fonctionnement adaptatif du TDAH***

Il est important de s'intéresser aux particularités du traitement de l'information sensorielle chez le TDAH afin de comprendre leurs potentiels impacts sur le comportement, l'adaptation à l'environnement et les activités quotidiennes. De plus, cela nous permettrait d'avoir un autre regard sur l'étiologie de la symptomatologie du TDAH ainsi que sur l'approche thérapeutique et environnementale autour de ces enfants.

Les difficultés au niveau du traitement de l'information sensorielle chez le TDAH viennent d'un fonctionnement particulier au niveau de la modulation sensorielle, c'est-à-dire que ces individus ont plus de mal à réguler l'intensité, le degré et la nature de leurs réponses face à leurs expériences sensorielles ; par conséquent, ils ont plus de difficultés à produire une réponse adaptée dans leur environnement, ce qui peut avoir un impact significatif sur leur capacité d'apprentissage, leur quotidien, les relations sociales, le milieu académique, leur participation et/ou encore les relations familiales.

Des études ont montré que les difficultés de traitement de l'information sensorielle étaient associées à des préférences au niveau des activités de loisirs (Engel-Yenger et al., 2011), à une diminution de la participation sociale et des performances scolaires (Cosbey et al., 2010 ; Mattard-Labrecque et al., 2013). De plus, des difficultés de traitement des entrées sensorielles peuvent nuire aux capacités d'adaptation de l'individu dans des situations du quotidien, à interagir avec son environnement et à participer aux habiletés sociales et aux activités scolaires (Cline et al., 2016).

Des difficultés plus importantes au niveau de la modulation sensorielle chez les enfants TDAH seraient associées à une augmentation de la fréquence de comportement agressif, délinquant, mais

également de plaintes somatiques et de préoccupations corporelles. De plus, des problèmes de sensibilité tactile seraient corrélés à des difficultés émotionnelles et comportementales. En effet, un enfant qui a une plus grande sensibilité tactile peut réagir négativement lorsqu'on le touche, et peut percevoir cette proximité comme envahissante, ce qui peut entraîner des comportements agressifs afin de se protéger. (Mangeot et al., 2001).

En 2010, dans l'étude de Lane et de ses collaborateurs, 46% des participants TDAH avaient une sur-réactivité sensorielle. Celle-ci est en lien avec les comportements hyperactifs-impulsifs identifiés chez ces enfants. En effet, afin d'échapper aux stimulations sensorielles désagréables, ils peuvent alors être retirés, agités ou agressifs. De plus, cette sur-réactivité sensorielle chez les enfants TDAH serait corrélée à une plus grande anxiété, une particularité notamment fréquente chez ces sujets (Lane., 2010).

Shimizu et ses collaborateurs ont proposé en 2014, une relation entre les difficultés du traitement sensoriel et la symptomatologie du TDAH. Leur étude a rapporté des difficultés significatives de traitement sensoriel au niveau des réponses émotionnelles et sociales ainsi qu'au niveau de la réactivité émotionnelle, avec des éléments en rapport à la tolérance à la frustration, l'estime de soi, l'irritabilité ou encore l'anxiété, ainsi que d'autres aspects émotionnels. Cela pourrait suggérer que ces difficultés identifiées chez le TDAH pourraient être influencées par les difficultés de modulation sensorielle.

D'autres difficultés ont été rapportées au niveau du traitement vestibulaire, de la modulation de la position et du mouvement du corps, ainsi qu'au niveau de la recherche sensorielle. Cela pourrait suggérer que la recherche de mouvement et de stimuli identifiée chez le TDAH pourraient être influencée par le fait que ces enfants recherchent des stimuli vestibulaires et proprioceptifs.

Des difficultés au niveau du traitement auditif ont également été relevées chez le TDAH et pourraient participer à la compréhension des comportements d'inattention en cas de seuil élevé, ou bien des comportements de distractibilité en cas de seuil élevé ou bas.

Des corrélations ont également été retrouvées pour certains aspects du traitement sensoriel et la symptomatologie du TDAH entre traitement auditif, traitement vestibulaire, évitement des sensations et inattention ; de même entre traitement tactile, sensibilité sensorielle, évitement des sensations et hyperactivité.

En 2020, en se référant au Profil Sensoriel de Dunn, Kamath et ses collaborateurs ont également recherché une corrélation entre les difficultés sensorielles chez le TDAH et sa symptomatologie, chez les adultes. Ils ont rapporté un score élevé au niveau de la condition de faible enregistrement chez les adultes TDAH, ce qui peut entraîner des difficultés à réagir rapidement aux stimuli, notamment à ceux moins frappants, de passer à côté de certains stimuli et donc participer au phénomène d'inattention.

Les adultes TDAH ont également rapporté des scores plus élevés en condition de sensibilité sensorielle, ce qui suggère que ces individus peuvent constamment être attirés par de nouveaux stimuli et être distraits.

Les sujets présentant la combinaison de ces deux conditions peuvent alors simultanément manquer et remarquer des stimuli pouvant donc entraîner des réponses imprévisibles et instables.

Les scores obtenus en condition de recherche de sensation étaient également plus élevés, ce qui peut traduire des comportements de recherche et de création de stimuli afin d'augmenter les expériences sensorielles. Ce sont également des individus qui vont facilement s'ennuyer dans un environnement pauvre en stimulation. Dans cette étude, les adultes TDAH n'ont pas obtenu de score plus élevé en condition d'évitement de sensation or, on a vu précédemment que certaines études avaient relevé des différences avec leurs pairs au développement typique. On peut alors émettre l'hypothèse qu'en grandissant, l'adulte TDAH est moins dérangé et submergé par les stimuli environnementaux ; peut-être cela est-il dû à un phénomène d'habituation et d'adaptation.

L'étude de Kamath et de ses collaborateurs a également relevé des différences sur toutes les modalités sensorielles à l'exception du goût et de l'odorat.

Dans cette deuxième partie, nous avons pu voir que les troubles de l'information sensorielle, et particulièrement ceux au niveau de la modulation sensorielle pouvaient être fréquents chez le TDAH. Il existerait un pattern de fonctionnement sensoriel typique chez le TDAH caractérisé par une recherche de sensation ainsi qu'une plus grande sensibilité aux stimuli (sur-réactivité sensorielle), ce qui pourrait contribuer aux symptômes d'hyperactivité, d'impulsivité et d'inattention chez le TDAH.

Les manifestations symptomatologiques du TDAH pourraient alors résulter de l'interaction entre un déficit au niveau neurobiologique (défaut d'inhibition comportementale, aversion pour le délai, hypofonctionnement des circuits cortico-striato-thalamo-corticaux) et un défaut de modulation sensorielle (recherche de sensations, sensibilité aux stimuli/sur-réactivité sensorielle).

Parmi la triade symptomatique du TDAH, l'hyperactivité est bien souvent celle qui génère le plus de plaintes au niveau de l'environnement de l'individu. En tant qu'acteur de la prise en charge du TDAH, il est important de s'interroger sur les différentes stratégies et méthodes que l'on peut apporter à l'enfant ainsi qu'à son entourage afin de diminuer l'impact négatif de cette manifestation (plaintes et gêne pour l'environnement, indisponibilité) et afin que l'enfant puisse retrouver un contrôle sur ses comportements (augmentation de l'estime de soi, disponibilité). Dans ce cadre là, les fidgets ont retenu mon attention. Dans cette dernière partie nous allons donc nous intéresser à l'origine du fidget, à ses potentiels avantages et inconvénients, et aux différentes études qui ont été menées à ce sujet.

### **III. Le fidget comme intervention auprès du TDAH**

#### **1. Historique**

Avant toute chose, il est important de remonter aux origines des petits objets qui nous intéressent. Aujourd'hui, la commercialisation de "fidget toy" (fidget) autrement dit "jouets à tripoter" est florissante. Il en existe de toutes les formes, de toutes les couleurs et de différentes textures. Longtemps prônés comme des aides à l'auto-régulation des enfants TSA et TDAH, en creusant un peu plus le sujet, il semblerait que rien de tout ça n'ait réellement été démontré au moment de son lancement, et que ce n'était qu'une simple stratégie commerciale.

Le fidget a connu un énorme succès au cours de ces dernières années, et notamment celui qui est le plus connu : le Hand Spinner. Cependant, la création de ce concept remonte à il y a bien plus longtemps. En effet, dans les années 1993, une ingénieure du nom de Catherine Hettinger atteinte d'une maladie musculaire, la myasthénie, souhaite créer un jouet afin d'avoir la possibilité de continuer de jouer avec sa petite fille autiste malgré son handicap. Pour cela, elle crée un jouet qui peut tenir en équilibre sur un doigt et que l'on peut faire tourner, une sorte de toupie creuse. A cette période-là, le fidget toy n'avait pas du tout l'allure du Hand Spinner que l'on connaît aujourd'hui. En 2005, elle obtient un brevet pour le jouet mais malheureusement les entreprises n'y prêtent pas grand intérêt et les frais que ce brevet allait engendrer étaient trop importants ; c'est pourquoi Catherine Hettinger laisse tomber le projet en désuétude.



*Figure 10 : Photo du fidget inventé par Catherine Hettinger en 1993 d'après Luscombe, 2017*

C'est alors que quelques années plus tard, en 2013-2014, Scott McCoskery propose un nouveau design du fidget spinner qui est celui que l'on connaît aujourd'hui. La petite toupie plate à 3 branches se tient entre le pouce et l'index et se compose en son centre d'un roulement à billes dont la friction lui permet de tourner. Scott McCoskery déclare alors qu'il a conçu ce petit objet afin d'éviter de s'agiter,

ainsi que pour se divertir. En 2017, il lance alors la commercialisation de cet objet connu sous le nom du Hand Spinner.

Malheureusement, comme tout succès, les grandes entreprises se sont jetées sur le concept afin d'en exploiter les bénéfices et très vite, pour attirer les consommateurs, il a été postulé, sans fondement, que cet objet permettait d'aider les personnes avec TSA et TDAH afin d'améliorer leur attention, les aider à se concentrer, à réduire leur anxiété ainsi qu'à augmenter leur créativité.

Face au franc succès de cet objet et aux spéculations qui lui étaient associées, en 2017, des professionnels de la santé mentale se sont exprimés sur le non fondement de ces dires et qu'on ne pouvait pas associer le Hand Spinner à un outil thérapeutique sans preuve scientifique.

Quelque temps après l'apparition du Hand Spinner, le fidget cube a également fait irruption. Il s'agit d'un petit cube possédant des petits outils sur chaque face avec lesquels on peut jouer (engrenage, joystick, bouton, boule roulante, tampon de frottement). Il semblerait que ces fidgets cubes aient été créés dans le même objectif que le Hand Spinner, mais dans le but d'être plus discret et moins distrayant.



*Figure 11 : Photo d'un fidget cube et d'un Hand Spinner (Hoptoys)*

Au cours des mois et des années suivantes, le concept est pleinement exploité et on peut observer l'émergence de différents modèles divers et variés : les spinners, les fidgets à mastiquer, les fidgets pour les pieds, les balles, ou encore les bijoux fidgets (Guha et al., 2017). Ces derniers ont été élaborés par Alexandra Connel, une américaine avec un TDAH pour permettre de s'agiter discrètement à l'âge adulte, et contrôler son anxiété en générant une distraction.

## **2. Les potentiels avantages du fidget chez le TDAH**

### ***a. Le fidget : un apport sensoriel***

Le fidget est un outil avec lequel nous pouvons faire de nombreuses choses : le tripoter, le malaxer, le mastiquer, le faire rouler dans ses mains, l'écraser ; soit autant de façons que de fidgets existants ainsi que d'individus.

Comme vu précédemment, le TDAH est fréquemment associé à des difficultés de traitement sensoriel. On peut suggérer avec les recherches actuelles, qu'il existe un pattern de fonctionnement sensoriel typique chez le TDAH dans lequel on va retrouver une recherche de stimulation, une sensibilité aux stimuli ainsi qu'une plus grande réactivité aux entrées sensorielles. Ce pattern de fonctionnement sensoriel pourrait contribuer à la symptomatologie du TDAH et notamment pour ce qui est de l'agitation motrice. En effet, le manque de stimulation pourrait contribuer à l'inflation de l'agitation motrice par recherche de stimulation, afin d'augmenter leurs expériences sensorielles. L'agitation du TDAH n'est pas en soi problématique ; le problème réside plutôt dans le fait que cela puisse déranger l'environnement ainsi que l'individu lui-même ou que ce soit dans des moments inappropriés tel qu'en classe.

Nous pourrions donc émettre comme hypothèse que l'utilisation d'un tel objet permettrait d'apporter des stimulations sensorielles à l'individu et donc de diminuer, de façon relative, ce besoin d'agitation envahissant et gênant pour l'entourage et l'enfant lui-même. Le fidget permettrait donc de fournir une entrée sensorielle de manière discrète.

Cependant, il faut également tenir compte des préférences et des besoins sensoriels de l'individu ; certaines personnes préfèrent les textures molles, ce qui peut s'écraser et se malaxer, d'autres, des textures plus caoutchouteuses, plus dures ou encore simplement un objet pour occuper leurs mains. Le choix du fidget est donc un élément important à prendre en compte afin de répondre au mieux au besoin sensoriel de l'individu.

Comme nous avons pu le voir, de nombreux modèles de fidgets existent ; seulement, dans le cadre d'une utilisation thérapeutique, il serait plus intéressant de s'intéresser aux fidgets que l'on manipule avec les mains. Si on s'intéresse à l'homonculus somesthésique, on observe que les mains sont excessivement grandes par rapport aux autres parties du corps humain. En effet, les mains et le visage sont les deux zones conduisant la plus forte densité de récepteurs. Il est donc intéressant d'augmenter les stimulations sensorielles par l'intermédiaire des mains.

## ***b. Le fidget : s'agiter pour mieux se concentrer***

La relation entre attention et agitation est complexe. Des études antérieures rapportent des résultats contradictoires. Certaines études montrent qu'il existe une corrélation entre agitation et de moins bonnes performances cognitives (Farley et al., 2013) tandis que d'autres montrent que la suppression est préjudiciable aux performances cognitives (Wegner et al., 1987).

Cependant, de nombreux auteurs suggèrent quant à eux, que l'agitation peut être bénéfique pour les performances cognitives, à condition que celle-ci ne soit pas intrusive : s'agiter permettrait de mieux se concentrer. Hunter propose une théorie selon laquelle les enfants ont besoin de bouger pour apprendre et il suggère la nécessité d'aménager des environnements d'apprentissages dans lesquels les enfants pourraient être actifs (Hunter, 2000).

Des études ont, en effet, montré que des étudiants qui avaient griffonné pendant une tâche ennuyeuse avaient soutenu plus longtemps leur attention, ce qui pourrait s'expliquer par une augmentation de l'excitation corticale (Levine et al., 2000). En cohérence avec ces idées, des élèves ont montré de meilleures performances lorsqu'ils étaient autorisés à se déplacer plutôt que lorsqu'il leur était ordonné de rester assis (Carson et al., 2001). On comprend donc que le fait de contenir et contrôler nos mouvements pourrait solliciter des ressources cognitives telles que les performances cognitives seraient tout autant impactées négativement, ce qui pourrait être encore plus véridique chez l'enfant TDAH chez qui l'activité motrice est importante.

Les recherches citées précédemment concernent les enfants au développement typique ; mais qu'en est-il des enfants TDAH ? Les recherches concernant la relation entre agitation et performances cognitives chez le TDAH sont en cohérence avec ce que suggèrent les recherches concernant leurs pairs au développement typique. L'agitation serait associée à un meilleur contrôle cognitif chez l'enfant TDAH (Sarver et al., 2015) ainsi qu'à de meilleures performances (Hartanto et al., 2015). En effet, les enfants TDAH augmenteraient leur excitation corticale nécessaire pour une tâche en augmentant leur activité motrice (Rapport et al., 2009). Cependant, cette agitation devient contre productive et problématique lorsqu'elle est excessive et envahissante, ce qui va alors entraver l'individu dans ses apprentissages. L'agitation ne serait donc pas problématique ; ce sont les manifestations de cette agitation qui pourraient être problématiques et perturbatrices pour l'individu lui-même ainsi que pour son environnement. Il s'agit donc de contrôler cette agitation afin d'en tirer essentiellement les bénéfices. C'est dans cette idée que l'on peut faire l'hypothèse que les fidgets peuvent être bénéfiques pour les enfants TDAH, car ils permettraient de s'agiter de manière discrète sans se laisser perturber ni perturber son environnement.

### ***c. Le fidget : un outil d'auto-régulation de l'agitation***

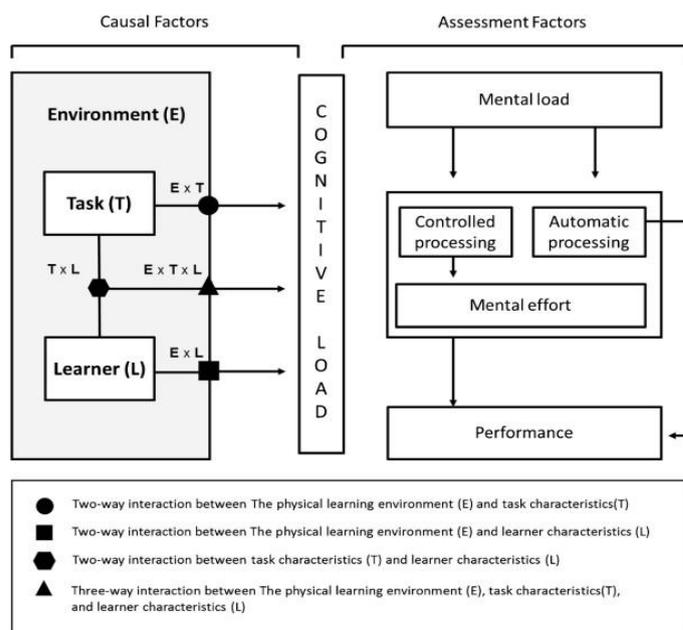
Nous avons vu dans la première partie relative aux différents modèles théoriques du TDAH, que ce trouble pouvait en partie s'expliquer par un déficit au niveau de l'inhibition comportementale, de l'auto-régulation. Ce défaut d'inhibition entraînerait une réduction du contrôle du comportement pouvant expliquer les symptômes d'impulsivité et d'hyperactivité chez le TDAH. Dans ce sens, nous pouvons donc émettre l'hypothèse que le fidget pourrait être un outil d'aide à l'auto-régulation de l'agitation pour l'enfant TDAH. En effet, le fidget pourrait être un moyen d'aider l'enfant TDAH à retrouver une maîtrise de son comportement et retrouver un certain contrôle sur ses actions. Il semble que cela pourrait avoir un impact significatif sur l'estime de l'enfant : il retrouverait une certaine autonomie au niveau de la gestion de ses comportements mais aurait moins de rétroactions négatives de l'environnement sur la perturbation et la gêne qu'entraîne son agitation.

Cependant, plus qu'un outil d'aide à l'auto-régulation du comportement, le fidget pourrait également être un outil d'aide à l'auto-régulation émotionnelle et cognitive ; ce sont des difficultés que l'on retrouve chez les enfants TDAH.

## **3. Les potentiels inconvénients du fidget chez le TDAH**

### ***a. Le fidget : une charge cognitive***

La charge cognitive est une théorie qui a été développée par John Sweller et Fred Paas en 1994. Elle fait référence à la quantité d'information que peut traiter la mémoire de travail d'un individu. Cette théorie a été révisée par Choi et ses collaborateurs en 2014. Selon eux, la charge cognitive est influencée par trois facteurs interdépendants qui sont : l'environnement physique d'apprentissage, la tâche d'apprentissage et l'apprenant.



*Figure 12 : Modèle de la charge cognitive (Choi, 2014)*

L'environnement physique correspond à toutes les propriétés physiques du milieu où se déroule l'apprentissage : les stimuli sensoriels, les outils, la présence d'autres individus ou encore l'espace physique dans lequel se trouve l'apprenant. La tâche d'apprentissage va quant à elle faire référence aux différents facteurs la composant, qui vont être : la difficulté intrinsèque de la tâche, le type de tâche ou encore la conception pédagogique de la tâche.

La sommation et l'organisation de toutes ces informations va permettre à l'individu de s'engager dans l'accomplissement d'une tâche plus ou moins rapidement et efficacement. Lorsque les conditions externes et internes surpassent la capacité de mémoire de travail, ce processus va alors être difficilement réalisable.

En se référant à cette théorie, on comprend que l'environnement physique, en association avec la tâche et les capacités de mémoire de travail de l'individu, doit être aménagé et contrôlé de manière à ce que les capacités de mémoire de travail ne soient pas saturées.

En cohérence avec cela, des études ont montré que diviser la mémoire de travail pouvait submerger la capacité de l'enfant à se concentrer sur la tâche à effectuer (Hulac et al., 2020) et que l'augmentation de la charge perceptive pouvait conduire à une cécité inattentionnelle, c'est-à-dire à une tendance à manquer des stimuli importants, traduisant le fait que la multi-tâche réduit les capacités cognitives (Green et al., 2017). L'utilisation d'un fidget peut alors être problématique dans le sens où son utilisation fournirait une information supplémentaire, susceptible d'impacter négativement la charge cognitive, notamment par ses caractéristiques physiques (couleurs, formes, design, sons, textures...). De plus, ces informations peuvent surcharger le processus cognitif chez l'individu qui l'utilise mais pas seulement. En effet, elles peuvent également venir perturber les autres individus dans le même environnement d'apprentissage.

Lorsque l'on parle de la notion de mémoire de travail, il est nécessaire de considérer également celle de l'attention et notamment celle de l'attention divisée. Selon le modèle de Van Zomeren & Brouwer, de 1994, l'attention divisée se définit comme la capacité à partager ses ressources attentionnelles entre plusieurs stimuli pertinents, présentés simultanément. Cependant, les ressources attentionnelles sont limitées et il est difficile de prêter attention à une quantité d'informations infinies à la fois.

Les études montrent que lorsque l'on divise notre attention, notre précision globale sur la tâche diminue (Adler et al., 2012). En suivant cette théorie, l'utilisation d'un fidget lors d'une tâche peut diviser l'attention entre cette utilisation et la tâche à effectuer, ce qui peut diminuer la performance. En application chez l'enfant TDAH, étant donné la présence de difficultés attentionnelles, cela semble plutôt contre productif.

### ***b. Le fidget : une "distraction"***

Un autre inconvénient a été repéré quant à l'utilisation des fidgets. Il s'agit de son caractère attractif et distrayant. Très souvent, les enfants perçoivent ce petit objet non pas comme un outil thérapeutique mais comme un jouet : cela va influencer la manière dont les enfants vont recourir à cet outil. En effet, son utilisation en est très souvent détournée, ce qui nous éloigne des potentiels bénéfiques que peut apporter l'utilisation de cet outil, voire même produire l'effet inverse de ce que l'on recherche en exacerbant l'agitation motrice, et en perturbant les capacités attentionnelles et l'environnement. En rapport à cela, de nombreuses écoles ont interdit l'utilisation de ces petits objets en classe (Scotti, 2017 ; Thayer 2019).

En faisant une synthèse des éléments précédents, on voit que l'utilisation de fidget peut à la fois présenter des avantages comme des inconvénients chez le TDAH. En effet, il semble possible que le fidget aide à diminuer l'agitation motrice en apportant des stimulations sensorielles et en permettant une autorégulation. De plus, chez le TDAH, l'agitation permettrait de meilleures capacités attentionnelles et plus généralement cognitives, à condition que celle-ci ne soit pas envahissante. Le fidget pourrait alors être le moyen de répondre au besoin d'agitation mais de façon discrète. Pourtant, il semblerait que l'utilisation du fidget puisse également être délétère chez le TDAH. En effet, le simple fait d'utiliser le fidget peut diviser l'attention, représenter une charge cognitive et donc perturber les performances. Or l'enfant TDAH a déjà des difficultés attentionnelles, ce qui ne serait donc pas judicieux. De plus, le fidget est souvent perçu comme un jouet et son utilisation n'est pas toujours la plus adaptée.

Toutefois, l'utilisation du fidget semble très profitable à l'enfant TDAH concernant la problématique d'agitation. Il serait alors intéressant de voir comment nous pourrions supprimer les inconvénients en lien avec son utilisation, qui sont : la charge cognitive et la distraction pour l'individu et son environnement. Il s'agirait donc de s'intéresser fondamentalement au choix du fidget ainsi qu'à la psychoéducation faite autour de cet objet : le fidget ne doit pas être considéré ni présenté comme un jouet.

#### **4. Revue de la littérature sur la mise en pratique du fidget**

Les recherches sur l'utilisation du fidget sont peu nombreuses dans la littérature et contradictoires. De plus, elles sont à interpréter avec précaution car plusieurs manquent de rigueur méthodologique. De plus, on retrouve quelques études sur des populations collégiales et universitaires mais très peu sur les enfants TDAH. Nous allons dans cette partie faire une synthèse de la littérature existante à propos de la mise en pratique du fidget, afin d'essayer de comprendre les raisons de telles contradictions.

Une étude de Hulac et de ses collaborateurs a été effectuée, en 2020, sur une population de 54 élèves de troisième. Ils ont comparé les résultats d'une tâche en mathématique, d'une durée de cinq minutes, dans les conditions avec et sans fidget. Le fidget mis à disposition était un Hand Spinner et les participants n'ont pas reçu d'instructions particulières quant à leur utilisation. Les résultats de cette étude ont rapporté de plus faibles performances dans la condition avec utilisation du fidget. Cependant, au deuxième essai, les effets n'ont pas été aussi significatifs ce qui peut témoigner d'une possible accoutumance. En l'occurrence, les comportements perturbateurs de découverte de l'objet et d'expérimentation de l'objet ont diminué au cours de la deuxième intervention. Cette étude suggère que l'utilisation de fidgets peut impacter négativement les performances cognitives. De plus, il semblerait qu'il existe un phénomène d'habituation mais toujours est-il qu'aucun effet positif n'a été relevé à long terme.

En relation avec ce que nous avons vu précédemment, on relève le fait que les participants n'ont pas reçu d'instructions particulières quant à l'utilisation du fidget et donc qu'il est possible que le fidget ait été utilisé de manière inappropriée, ce qui a pu fortement perturber les capacités cognitives des participants. De plus, le fidget mis à disposition fut un Hand Spinner ; ce petit objet a la caractéristique d'être stimulant sur un plan moteur mais également visuel et auditif et donc un potentiel attracteur de l'attention.

Une étude de Stalvey et Brasell a été effectuée en 2006 auprès de 29 élèves de sixième dont l'un d'eux avait un diagnostic de TDAH. L'intervention a duré 7 semaines et visait à observer les effets de l'utilisation du fidget sur les capacités attentionnelles ainsi que sur l'écriture. Le fidget mis à disposition était une balle anti-stress et les participants avaient le choix quant à celle qu'ils souhaitaient prendre.

Les résultats de cette étude ont rapporté une fréquence de distraction plus faible lorsque le fidget était utilisé ainsi qu'un meilleur score d'écriture. Les effets ont été observés à long terme ; cependant, les résultats concernant l'écriture sont à envisager avec parcimonie car la fiabilité des scores n'a pas été établie. De plus, les résultats ont relevé un plus grand gain chez l'individu TDAH. Cette étude suggère qu'un fidget tel qu'une balle anti-stress pourrait être bénéfique et notamment chez les individus TDAH. Selon les auteurs, le fidget pourrait servir de soupape d'échappement relative au besoin de déplacement. En relation avec ce que nous avons vu précédemment, le choix du fidget semble primordial. Bien que nous ne possédions aucune information quant au procédé d'utilisation du fidget, on peut émettre l'hypothèse que ce type de fidget est préférable et qu'il pourrait participer à un maintien de l'attention et de la concentration.

Une étude de Graziano et de ses collaborateurs a été effectuée en 2018 auprès de 60 enfants. Cette étude est l'une des premières qui s'intéresse à l'utilisation de fidget chez le TDAH. Les fidgets mis à disposition ont été des Hand Spinner et les participants ont été regroupés dans une classe analogique avec la présence de surveillants. Ils ont été observés sur la phase initiale du programme et sur la phase finale. L'étude avait pour objectif d'observer les effets de l'utilisation du fidget sur la motricité globale mesurée par actimétrie, le fonctionnement comportemental et attentionnel ainsi que l'impact sur l'environnement. Les résultats de l'expérimentation ont rapporté une diminution de l'activité motrice globale en phase initiale et non en phase finale traduisant, une absence d'effet à long terme.

De plus, dans les deux conditions, l'utilisation du fidget a été associée à de plus faibles capacités attentionnelles. Son utilisation n'a pas eu d'impact sur les autres enfants de la classe ; cependant, ces résultats doivent être interprétés avec précaution car le cadre manquait d'authenticité. Cette étude suggère que l'utilisation de fidget n'est pas préconisée en classe.

En relation avec ce que nous avons vu précédemment, il semblerait que le Hand Spinner ne soit pas un fidget recommandable en classe par son utilisation qui accapare les ressources attentionnelles. Ici aussi, les effets à long terme sur l'activité motrice n'ont pas été probants, ce qui suggère que ce fidget ne répond pas correctement au besoin d'agitation.

Une étude de Kriescher et de ses collaborateurs a été menée en 2020 auprès de 60 participants dont 8 avaient un diagnostic de TDAH. Cette étude avait pour objectif de comparer les performances sur différentes tâches entre trois groupes : avec utilisation d'un Hand Spinner, avec utilisation d'une balle anti-stress et sans utilisation de fidget. Les participants n'ont pas reçu d'instructions quant à l'utilisation de leur fidget. Cependant, cette étude n'a relevé aucune différence significative et suggère donc que l'utilisation d'un fidget n'est ni nocive ni utile. Cependant, les auteurs nous mettent en garde sur

l'interprétation de ces résultats, étant donné l'imprécision des instruments de mesure et du cadre expérimental.

Une étude a été menée en 2015 par Grodner auprès de 115 participants. Trois groupes ont été observés sur les mêmes tâches : une tâche de Stroop, une tâche de recherche visuelle ainsi qu'une tâche de mémoire de travail. Le premier groupe devait inhiber leurs mouvements, le deuxième devait utiliser le fidget et le dernier était un groupe contrôle.

Les participants ont été motivés par la promesse d'une récompense pour le plus performant d'entre eux, afin qu'ils donnent le meilleur d'eux même. De plus, chaque groupe a reçu une suggestion quant à son rôle ; par exemple, on a dit aux participants qui utilisaient le fidget que celui-ci allait améliorer leurs capacités cognitives. Les résultats de l'étude ont rapporté qu'utiliser un fidget pouvait être bénéfique sur une tâche d'inhibition des réponses et d'attention mais qu'il n'y avait aucune différence significative sur une tâche de recherche visuelle. La suppression des mouvements n'a pas eu d'impact négatif sur les performances cognitives. Cependant, l'auteur nous met en garde sur les nombreuses limites à son étude (tâche de courte durée, imprécision des mesures) et donc que les résultats doivent être interprétés avec précaution.

En relation avec ce que nous avons vu précédemment, on peut émettre l'hypothèse que l'utilisation d'un fidget peut avoir de potentiels effets bénéfiques. Cependant, aucune information ne nous a été transmise sur le modèle de fidget utilisé dans cette étude.

Une étude de Soares et de Tempête a été réalisée en 2019 auprès de 98 étudiants universitaires. Le but de l'étude était d'examiner l'impact de l'utilisation d'un Hand Spinner sur l'apprentissage et l'attention pendant une vidéo conférence de 15 minutes. Pour cela, un premier groupe sans Hand Spinner a regardé la vidéo puis dans un second temps, un deuxième groupe composé de participants avec un Hand Spinner et sans hand Spinner, a regardé la vidéo. Dans le second groupe, les Hand Spinner ont été distribués aléatoirement et aucune instruction quant à l'utilisation du fidget n'a été donnée. Tous les participants ont ensuite passé un test de mémoire. Les résultats de l'étude ont rapporté des résultats significativement plus faibles dans la condition d'utilisation du fidget. Aucune différence n'a été retrouvée entre le groupe sans Hand Spinner et le groupe sans Hand Spinner autour d'utilisateurs. L'étude suggère que les Hand Spinner n'améliorent pas l'apprentissage et favorisent l'inattention. Un fait intéressant dans cette étude est que les participants autour des utilisateurs du fidget n'ont pas été perturbé par l'utilisation de cet objet.

En relation avec ce que nous avons vu précédemment, l'utilisation du fidget Hand Spinner semble être préjudiciable, entravant les capacités attentionnelles et plus généralement les capacités cognitives.

Nous allons voir une dernière étude qui est celle de Slater réalisée en 2012. Cette étude résume et analyse les données recueillies au cours de sept semestres sur 220 points de vue, valeurs, opinions et observations auto-déclarées par les étudiants en utilisant un fidget en classe. Les fidgets mis à disposition étaient de petits objets compressibles, spongieux et qui tenaient dans la main. Les résultats de l'étude ont rapporté que les fidgets avaient permis de recentrer l'attention des élèves avant qu'ils ne succombent aux distractions du processus d'apprentissage. Cependant, ces résultats doivent être interprétés avec précaution car les données recueillies étaient subjectives.

En relation avec ce que nous avons vu précédemment, on peut émettre l'hypothèse que l'utilisation de fidget de ce type peut être bénéfique sur les capacités attentionnelles.

En conclusion, les études sont contradictoires quant aux effets de l'utilisation des fidgets avec des enfants TDAH. La littérature à ce sujet est encore très pauvre et il serait nécessaire d'approfondir les recherches, en tenant compte des résultats qui ont été rapportés par toutes les précédentes études. De plus, celles-ci s'intéressent beaucoup à la composante attentionnelle chez le TDAH et très peu se sont questionnées vis-à-vis de l'agitation motrice. C'est pourquoi j'ai choisi de m'intéresser à cette problématique. En effet, le fidget semble avoir un réel potentiel afin d'aider les enfants TDAH à gérer leur agitation motrice.

## **DEUXIÈME PARTIE**

### *Partie pratique*

## **2. Les objectifs de recherche**

Malgré les nombreuses mises en garde de la littérature actuelle quant à l'utilisation des fidgets, quelques études semblent trouver de potentiels bénéfiques à leur utilisation. Il me paraît donc important d'approfondir le sujet en relevant les différents avantages et inconvénients à l'utilisation des fidgets, en analysant les études déjà effectuées à ce sujet et en essayant d'y apporter des solutions, afin de déterminer si l'utilisation du fidget est réellement préjudiciable chez l'enfant TDAH.

Grâce à mes recherches et à mes observations, j'ai donc essayé de relever de façon exhaustive les potentiels avantages et les inconvénients du fidget chez le TDAH. Comme détaillé dans la partie théorique précédente, son utilisation pourrait être bénéfique dans le sens où il pourrait répondre aux besoins sensoriels identifiés chez le TDAH. De plus, il pourrait être un outil d'aide à l'autorégulation. Dans ce sens, le fidget pourrait potentiellement diminuer l'instabilité motrice présente chez l'enfant. D'un autre côté, il pourrait représenter une charge cognitive ainsi qu'une distraction, ce qui ne serait pas bénéfique.

Il serait donc intéressant de se pencher sur les inconvénients du fidget afin d'essayer d'y apporter des solutions. D'où ma problématique suivante : une utilisation appropriée et réfléchie du fidget peut-elle diminuer l'activité motrice tout en maintenant les capacités attentionnelles chez l'enfant TDAH ?

C'est dans cette gestion que le psychomotricien intervient, au niveau de la clinique, du choix du fidget, de la psychoéducation, ainsi qu'au niveau de l'apprentissage de son utilisation, et dans l'intégration de cet outil dans son quotidien. En effet, le psychomotricien est un acteur majeur de l'accompagnement dans l'adaptation de l'individu dans son environnement.

Une gestion réfléchie et appropriée du fidget pourrait être aider l'enfant TDAH à gérer son agitation motrice dans son environnement académique, familial, dans ses activités quotidiennes ou encore en séance de rééducation psychomotrice, ce qui permettrait une plus grande disponibilité sans perturber les capacités attentionnelles de l'enfant et sans incommoder l'environnement.

Afin de répondre à cette problématique, j'ai donc choisi d'entreprendre un protocole de recherche à cas unique.

### **3. Présentation du protocole de recherche à cas unique**

Les protocoles de recherches à cas unique sont très souvent utilisés lorsqu'il s'agit d'évaluer l'efficacité d'une intervention sur un comportement. Leur principe repose sur des changements de phases chez un même participant. Celui-ci va lui-même servir de propre contrôle, ce qui peut fournir des niveaux de preuves assez solides.

Il existe différents types de conceptions répondant aux critères de protocole de recherche à cas unique. On peut distinguer parmi eux les protocoles en introduction/retrait (Type ABA, ABAB, ABACAD), les protocoles en lignes de bases multiples, les protocoles avec traitement alternant et les protocoles à critères changeants.

Dans le cadre de mon mémoire, c'est un protocole de recherche à cas unique avec introduction et retrait de l'intervention de type ABA que j'ai choisi de réaliser car c'est celui qui était le plus adapté et applicable à mon projet de recherche. En effet, il s'agit d'observer les comportements de l'enfant sans l'intervention (ligne de base A initiale), de l'observer avec (phase d'intervention B), puis de l'observer une nouvelle fois sans (ligne de base A finale). Dans ce type de protocole, il est nécessaire d'effectuer plusieurs mesures dans chaque phase de l'intervention afin d'attester de la stabilité de nos observations et donc de leur robustesse.

Afin d'élaborer la partie pratique de mon mémoire, je me suis appuyé sur la démarche méthodologique du processus de recherche à cas unique décrite dans Scribe 2016. Je vais donc essayer de m'approcher au maximum de cette démarche méthodologique.

Tout d'abord, comme effectué précédemment, il faut revenir sur le contexte qui a permis de mener jusqu'à ma problématique et jusqu'au présent protocole, ainsi que présenter les objectifs de cette recherche. Ensuite, je déclinerai les différentes hypothèses associées et de quelle manière je vais tenter d'y répondre, en présentant les différentes variables définies. Par la suite, je réaliserai une description du protocole de sa conception jusqu'à son résultat final puis je retranscrirai le déroulement des différentes phases du protocole. Je poursuivrai avec une présentation des résultats dans une autre partie.

Enfin, je terminerai par une discussion dans laquelle nous interpréterons les résultats, discuterons des limites de recherche mais également de son applicabilité et des perspectives de recherche.

#### **4. Hypothèses et variables**

Dans le cas d'un protocole de recherche à cas unique, on cherche à vérifier des hypothèses grâce à l'évaluation de variables dépendantes ou comportements cibles. Afin d'améliorer la validité ainsi que la fiabilité, il est indispensable de choisir des variables dépendantes pertinentes et précises dans leur mesure. De plus, il est nécessaire que les comportements cibles soient mesurés de façon à ce que les résultats soient cohérents. Les comportements cibles sont définis par trois caractéristiques : ils sont spécifiques, observables et reproductibles (Barlow et al., 2009). Ils doivent être définis de façon claire, objective et complète (Kazdin, 2011).

Afin de répondre à la problématique initialement posée, qui, rappelons-le, est : "Une utilisation appropriée et réfléchie du fidget peut-elle diminuer l'activité motrice tout en maintenant les capacités attentionnelles chez l'enfant TDAH ?", nous allons donc nous intéresser à deux variables dépendantes ou comportements cibles qui sont l'activité motrice et les capacités attentionnelles.

Dans ce contexte de protocole ABA, il s'agit de proposer à l'enfant une activité qui sera sensiblement la même sur chaque phase de l'intervention afin de pouvoir les mettre en comparaison.

Une fois les deux comportements cibles déterminés, il fallait les préciser et les adapter au mieux à Mathéo. J'ai alors observé Mathéo sur plusieurs séances de psychomotricité sans l'utilisation de fidget afin d'observer ses comportements. De mes observations, j'ai pu relever que Mathéo était notamment en difficulté lorsqu'il s'agissait d'activités au bureau et plus particulièrement lorsque son attention soutenue était mise en jeu. C'est dans ces situations que l'agitation motrice de Mathéo était la plus importante. En effet, il était sans cesse en mouvement, il pouvait changer de position constamment sur sa chaise, ou bien encore se lever ou tripoter tout ce qui se trouvait à sa disposition sur la table.

Au-delà d'être importante, l'agitation motrice de Mathéo était également gênante. En effet, cela avait un impact direct sur ses compétences, Mathéo était alors moins disponible et moins consciencieux. Mais cela avait également un impact indirect sur les personnes autour de lui (gêne).

Étant donné que Mathéo a le plus de difficultés pour réguler son activité motrice durant les tâches au bureau, j'ai donc choisi de me tourner vers une telle activité pendant laquelle je mesurerai son activité motrice et ses capacités attentionnelles. Par le biais de mon protocole, je vais donc essayer de répondre à trois hypothèses.

***a. Hypothèse 1 : L'utilisation appropriée et réfléchie du fidget permet une réduction de l'activité motrice chez l'enfant TDAH.***

Pour tenter de vérifier cette première hypothèse, j'ai choisi d'effectuer des mesures de l'activité motrice via l'actimétrie. En effet, j'ai choisi d'utiliser l'actimètre pour mesurer l'activité motrice de Mathéo afin d'obtenir des mesures objectives. Par ailleurs, pour évaluer l'activité motrice, l'actimétrie serait la méthode qui présenterait le plus d'avantages (Troost et al., 2005).

*a.1) L'actimétrie*

L'actimètre est un dispositif de mesure et d'enregistrement de mouvements corporels constitué d'un accéléromètre intégré dans un petit boîtier. Les mesures sont généralement réalisées au poignet ou au niveau de la hanche. Le principe de l'actimétrie repose sur la mesure des accélérations dans les 3 plans de l'espace (sagittal, horizontal et frontal). L'accélération étant la dérivée seconde en mathématique de la position, on peut donc obtenir la quantité de mouvement d'un individu par rapport à un temps donné. Les mesures recueillies par l'accéléromètre peuvent ensuite être retranscrites sous forme de graphiques à l'aide d'un logiciel. Ce graphique représente le Vecteur Magnitude (vecteur moyen de la résultante des 3 vecteurs dans les 3 plans de l'espace) qui est calculé de la manière suivante :  $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$  (chacune des lettres représente la magnitude vectorielle sur un plan de l'espace).

Dans le cadre de mon mémoire, j'ai utilisé l'ActiGraph GT3X+ ®.



*Figure 13 : ActiGraph GT3X+ ®*

De nombreuses études ont permis de démontrer la fiabilité, la validité et l'objectivité de cet actimètre à mesurer l'activité physique d'un individu (Pulakka et al., 2013 ; Santos-Lozano et al., 2013). De plus, ce modèle d'actimètre permet de définir un seuil d'activité physique (niveau sédentaire, modéré,

vigoureux et très vigoureux) (Romanzini et al., 2014). Enfin, son niveau de discrimination est assez fin pour apporter des informations sur la position du sujet (John et al., 2012).

Pour limiter les biais au niveau de la mesure, j'ai choisi de sélectionner une activité auditive dans laquelle la main dominante du sujet serait occupée. Sa main non dominante serait libre et mesurerait l'activité motrice "parasite" ou non fonctionnelle du sujet. L'actimètre sera donc placé au poignet de la main non dominante de Mathéo mesurant l'activité motrice non liée à la tâche.

***b. Hypothèse 2 : L'utilisation appropriée et réfléchie du fidget permet une diminution du nombre de comportements parasites de l'enfant TDAH.***

Afin de se rapprocher au plus près de la réalité et d'étayer les mesures par actimétrie, j'ai également choisi d'utiliser une observation directe des comportements de Mathéo.

*b.1) Observation comportementale directe*

A contrario, les mesures obtenues par observation directe sont des variables dépendantes quantitatives et qualitatives. Pour que mon observation soit la plus efficiente et précise possible, j'ai donc décidé d'établir des timelines de comportements. Pour cela, j'ai alors observé Mathéo pendant les activités au bureau sans l'utilisation de fidgets durant 4 séances, afin de relever ses comportements les plus récurrents. Pour ne pas me restreindre lors de mon observation aux comportements que j'avais relevé précédemment, j'ai donc choisi d'établir, à l'aide de mes observations, des catégories de comportements :

- Les déplacements : cette catégorie regroupe les changements de position, le fait de se lever de sa chaise, sautiller sur place ou encore d'enrouler ses pieds autour des pieds de la chaise.
- Les auto contacts : cette catégorie regroupe les comportements tels que tripoter ses pieds, mettre les doigts dans la bouche ou bien encore taper dans ses mains.
- Manipulations sans but en lien avec la tâche : cette catégorie regroupe quant à elle, les comportements observés tels que tripoter le matériel, percussion du matériel sur la table ou bien encore échapper le matériel.

Pour une grande précision, j'ai donc créé 8 timelines correspondant aux 8 comportements décrits précédemment. J'ai ensuite ajouté une 9ème timeline afin de relever les potentiels comportements qui

pourraient se présenter durant le protocole autres que ceux décrits précédemment mais qui pourrait faire partie des catégories établies précédemment.

Aussi pour certains comportements la question de la quantification s'est posée. En effet, prenons comme exemple la percussion du matériel, en notant son moment d'apparition sur la timeline ; il fallait également connaître si ce comportement fut de longue ou de courte durée. Pour cela, j'ai choisi d'indiquer à côté des comportements à quantifier un "C" pour "courte durée" ou un "L" pour "longue durée". Pour illustrer, si Mathéo tape entre 1 et 3 fois son stylo contre la table, ce comportement sera qualifié de court. Or, si il tape 4 fois ou plus son stylo contre la table, ce comportement sera qualifié de long.

### ***c. Hypothèse 3 : L'utilisation appropriée et réfléchie du fidget permet de maintenir les capacités attentionnelles de l'enfant TDAH.***

Afin de mesurer les capacités attentionnelles de Mathéo, j'ai choisi d'utiliser un score de réussite à la tâche d'attention auditive proposée.

#### *c.1) Score de réussite*

Cette mesure serait alors une variable dépendante quantitative. D'après mes observations, Mathéo est plus en difficulté lors d'une activité faisant appel à l'attention soutenue. De plus, pour mesurer l'activité motrice via actimétrie, il est plus pertinent de sélectionner une activité auditive. C'est pourquoi, l'activité que j'ai choisie afin de mesurer les capacités attentionnelles de Mathéo est une tâche de discrimination auditive en attention soutenue et sélective.

Pour rendre l'activité la plus ludique possible pour l'enfant, j'ai choisi d'utiliser des petites histoires auditives amusantes dans lesquelles il devrait retrouver des mots cibles (une catégorie de mots cibles dite simple telle que les couleurs et une catégorie de mots cibles dite complexe, telle que les meubles de la maison). La catégorisation requiert un processus de traitement, ce qui rend plus complexe la tâche et demande davantage de ressources attentionnelles. De plus, certains mots peuvent revenir plusieurs fois dans l'histoire.

Il fallait faire attention à avoir une quantité suffisante de mots cibles afin d'éviter l'effet plafond mais pas trop pour ne pas provoquer d'aversion à la quantité, phénomène prépondérant chez les enfants TDAH. J'ai donc choisi un total de 40 mots cibles sur une histoire auditive de 10 minutes environ, à chaque fois. J'ai donc moi-même créé les histoires afin de contrôler la quantité et la qualité des cibles, puis je les ai enregistrées pour éviter des soucis inopinés de lecture pendant le protocole, et pour ne pas interrompre la

lecture quels que soient les comportements de l'enfant durant l'écoute. De plus, ceci me permettait de garder mon rôle d'observatrice durant l'activité.

Pour relever les mots cibles, j'ai choisi de créer un tableau avec deux colonnes (une pour les mots cibles simples et une autre pour les mots cibles complexes). Mathéo détestant écrire, j'ai choisi d'inscrire dans le tableau de façon aléatoire les différents mots cibles présents dans l'histoire en les mélangeant à d'autres mots. De plus, étant donné que Mathéo n'est qu'en CP, pour éviter les erreurs de lecture et un temps de repérage trop long, j'ai choisi de placer à côté de chaque mot son image correspondante. Dès que Mathéo entendra l'un des mots cibles, il n'aura qu'à faire un trait à côté des mots en question. A la fin de l'activité, je relèverai le nombre de mots cibles trouvés et établirai un score de réussite par rapport au nombre de cibles total à trouver.

De plus, j'ai décidé de créer une timeline pour les mots cibles afin de relever à quel moment il y aurait possiblement des oublis, des erreurs ou encore des décrochages attentionnels.

## **II. Procédure**

### **1. Le choix du fidget**

Le choix du fidget a été un des premiers éléments de réflexion. En effet, sa sélection était extrêmement importante. Il s'agissait de diminuer le facteur distrayant de l'objet (bruit, s'éloigner du design de jouet) tout en gardant cet aspect attractif pour l'enfant afin qu'il ait envie de l'utiliser. En effet, les enfants TDAH sont plus sujets à être confrontés à un phénomène de lassitude ; c'est pourquoi le fidget devait être assez attractif pour stimuler la motivation à l'utiliser chez Mathéo.

Il était nécessaire aussi de penser à diminuer le facteur gênant pour l'environnement. D'un autre côté, il faut également prendre en compte les préférences sensorielles du patient ainsi que l'aspect confort.

Pour respecter ces conditions, il était important que le fidget ne fasse pas de bruit, soit plutôt petit et qu'il puisse être accroché d'une quelconque manière afin de ne pas tomber et de ne pas être jeté.

En termes de préférences sensorielles, Mathéo préfère les choses molles qu'il peut écraser fortement et malaxer. Je me suis alors appliquée à trouver un fidget pouvant rassembler toutes ces caractéristiques. Mon attention s'est portée sur le fidget ci-après. En effet, c'est une petite boule molle que l'on peut presser et tripoter et qui tient dans la paume de la main. Son extrémité est composée d'un petit anneau que l'on peut accrocher à un doigt ou bien que l'on peut glisser dans un bracelet afin de ne pas le laisser tomber.

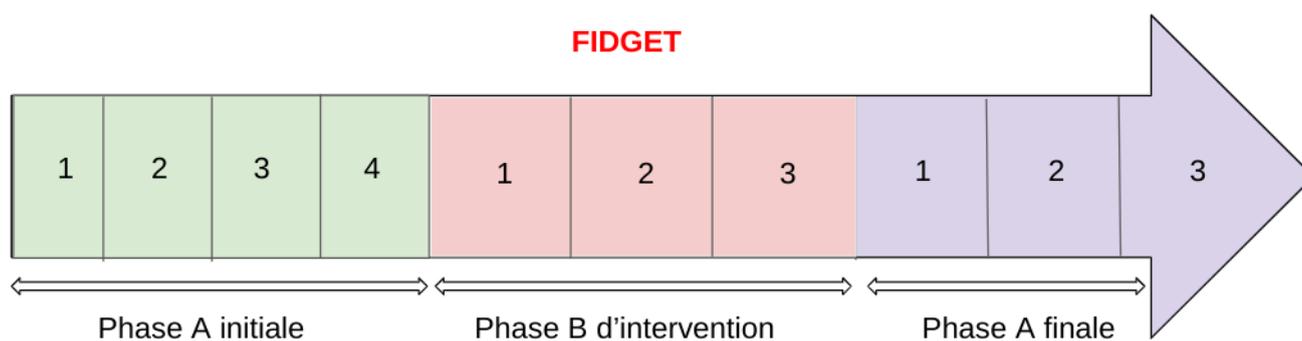


*Figure 14 : Photo du fidget choisi pour Mathéo (Hoptoys)*

## 2. Le contexte

Le protocole se déroulera pendant les séances de rééducation psychomotrice hebdomadaires de Mathéo.

Dans un protocole de recherche à cas unique, il est recommandé d'effectuer 3 à 5 mesures dans la première phase A, 3 autres pour la phase d'intervention B et 3 autres pour la dernière phase A. J'ai donc choisi d'effectuer 4 séances pour la phase A initiale, 3 séances pour la phase B d'intervention avec le fidget et 3 séances pour la phase A finale.



*Figure 15 : Frise chronologique de la prévision des séances du protocole*

En totalité, l'activité durera environ une quinzaine de minutes entre l'installation, les consignes et la tâche de discrimination auditive. Pendant ce temps, mon rôle sera d'observer Mathéo et de remplir les différentes timelines préparées au préalable.

Le matériel nécessaire sera la feuille avec le tableau à cibles, un crayon, les timelines, l'actimètre ainsi qu'une trousse ouverte à disposition sur le bureau afin de ne pas fausser les comportements de Mathéo en enlevant tout ce qui pourrait être à sa disposition.

Les consignes données à Mathéo sont :

*“C’est un petit jeu où il faudra faire attention à ce que tu entends ! Je vais mettre en lecture une histoire. Tu vas l’écouter et tu vas essayer de repérer 2 choses dans cette histoire. Tu vas essayer de repérer ... (cible simple)... et ... (cible complexe)...*

*A chaque fois que tu entendras l’un de ces mots tu feras un petit trait à côté du mot que tu as entendu sur ta feuille. Les mots sont rangés dans deux colonnes. Dans la première colonne ce sont les ... (cibles simples)... et dans la deuxième colonne ce sont les ... (cibles complexes)...*

*Attention, les mots peuvent revenir plusieurs fois, il faudra alors parfois mettre plusieurs traits à côté d’un même mot, et tous les mots ne sont pas forcément dans l’histoire. Lorsque l’histoire commence, elle ne s’arrête pas. Est ce que tu as bien compris tout ce que tu devais faire ? Est ce que tu peux me le réexpliquer avec tes mots ?*

*Peux-tu lire tous les mots que tu vois dans le tableau et me dire si tu les comprends tous ?*

*Tu es prêt ? Alors c’est parti, fais du mieux que tu peux !”*

### **3. Vérification**

Une fois le protocole établi, pour vérifier sa faisabilité, sa pertinence, j’ai proposé cette activité à d’autres enfants TDAH pour lesquels cet exercice s’inscrivait également dans leurs objectifs de prise en charge. J’ai proposé cette activité à un garçon TDAH du même âge que Mathéo mais avec un fonctionnement intellectuel qui se situe plutôt dans la moyenne, à un garçon TDAH un peu plus vieux que Mathéo et avec un fonctionnement intellectuel se situant également plutôt dans la moyenne ainsi qu’à une jeune fille TDAH un petit peu plus âgée que Mathéo et dont les capacités intellectuelles sont légèrement supérieures à la moyenne.

Cette étape, que l’on peut qualifier de séances pilotes, permet de réajuster le protocole, si nécessaire, avant de le mettre en œuvre dans le cadre de mon mémoire.

Celle-ci était notamment très importante afin de savoir si le nombre de cibles que j’avais choisi pour la tâche de discrimination auditive était correctement calibrée.

Suite à cette étape, j’ai effectué une seule modification au niveau de mon protocole. En effet, au départ, j’avais sélectionné 40 cibles à trouver. Ce nombre s’est avéré être un bon choix ; en effet, il était ni trop élevé, ni trop bas (effet plafond). Cependant, étant donné que Mathéo a un HPI et pour plus de confiance vis-à-vis de l’effet plafond, j’ai augmenté de 10% (soit 4 cibles) le nombre de cibles initialement prévues.

#### **4. Séance type**

Dans une séance type, Mathéo arrive en séance de psychomotricité à midi. Il place l'actimètre au poignet de sa main non dominante et s'installe au bureau. Il donne trois coups secs avec son bras non dominant afin de marquer le début de la mesure. Cela va permettre de bien repérer le début de l'activité sur les données mesurées par l'actimètre. J'énonce ensuite la consigne à Mathéo en mettant le matériel à sa disposition. Puis, lorsqu'il est prêt, je lance l'audio. Pendant ce temps, j'observe les comportements de Mathéo et je les relève sur les timelines. De plus, je suis également grâce à la timeline la progression de Mathéo avec les mots cibles. Lorsque l'audio se termine, Mathéo donne ici aussi trois coups secs avec son bras non dominant pour marquer la fin de la tâche. Je relève ensuite sa feuille de réponse.

#### **5. Déroulement des différentes phases du protocole**

Le début du protocole s'est très bien déroulé, Mathéo était très motivé par son but ainsi que par le challenge de trouver un maximum de cible dans l'histoire auditive et les différents renforcements mis en place.

Puis, après la troisième séance, Mathéo a montré une aversion vis-à-vis de la répétition de cette tâche et sa motivation a commencé à s'émousser. De plus, la contrainte de ne devoir utiliser aucun fidget a été difficilement acceptée par Mathéo, étant donné qu'habituellement, en séance de Psychomotricité, il avait pour habitude de s'en servir.

Dans une attitude de contrôle, c'est alors qu'il a exprimé qu'il n'effectuerait pas les prochaines séances. Par ailleurs, lorsque Mathéo se retrouve face à une tâche qui le met en difficulté, celui-ci adopte une attitude de fuite et d'évitement, ce qu'il a cherché à faire dans cette situation.

J'ai donc réfléchi à la manière dont je pouvais m'adapter face à cette situation. Il fallait que je trouve un compromis afin que, d'un côté, Mathéo voie que j'avais entendu sa revendication et que j'en avais tenu compte, mais également que d'un autre côté, je ne mette pas fin à l'activité pour qu'il prenne conscience qu'on ne peut pas constamment fuir nos difficultés et qu'il faut s'y confronter pour les surmonter.

J'ai donc choisi d'arrêter la phase A initiale, de me limiter à 3 séances et de passer à la phase B d'intervention avec l'utilisation du fidget. De plus, je lui ai proposé de diminuer de moitié l'activité lors de la séance suivante afin qu'il voie que j'avais tenu compte de sa demande. Par ailleurs, l'idée d'apprendre à utiliser un fidget sans se laisser déconcentrer et le fait qu'il allait posséder son propre fidget, lui plaisait beaucoup ce qui a permis de le remotiver. Enfin, pour stimuler la motivation de

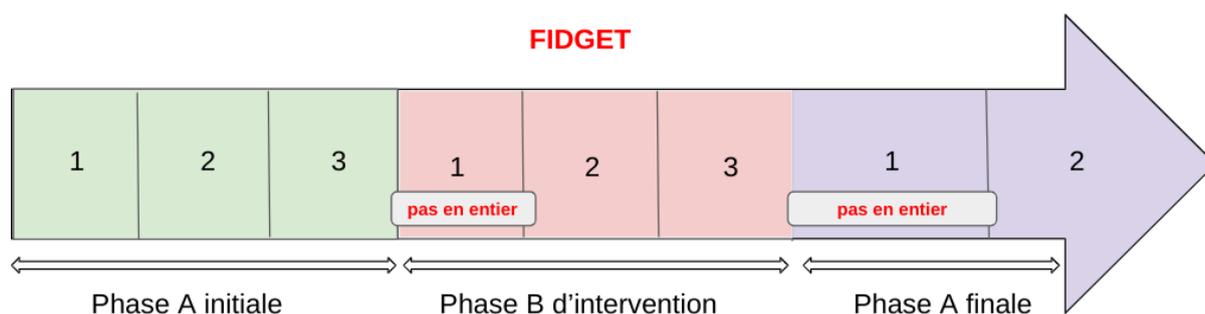
Mathéo, je me suis un peu plus penchée sur l'aspect psycho-éducatif, le but de ce travail, l'aide que ça pourrait lui apporter si ça marchait ainsi que le fait de pouvoir l'utiliser dans d'autres milieux si on avait de bons résultats ; ce qui l'a également beaucoup remotivé à continuer les séances suivantes.

Les autres séances avec l'utilisation du fidget se sont alors très bien déroulées et Mathéo était très investi et très assidu à utiliser de façon appropriée son fidget. Il a alors choisi d'accrocher le petit anneau autour de son pouce et a très bien respecté la consigne d'utiliser le fidget sous la table afin de supprimer la composante visuelle potentiellement distractive.



*Figure 16 : Photo du placement du fidget par Mathéo*

Après les 3 séances de la phase B d'intervention avec le fidget, de nouveau Mathéo s'est montré moins motivé à l'idée de ne plus avoir le droit d'utiliser le fidget. J'ai donc choisi de réduire le nombre de séances initialement prévues pour la phase A finale, et de lui proposer à nouveau de réduire une séance de moitié, ce qui l'a plutôt bien motivé.



*Figure 17 : Frise chronologique du déroulement des séances du protocole*

### **III. Application en milieu écologique**

Une fois le protocole terminé, j'ai alors offert le fidget à Mathéo afin qu'il s'en saisisse à la maison autant de fois qu'il le souhaite, tout en se rappelant de bien penser à l'utiliser correctement comme on l'avait appris ensemble. C'est dans la situation des devoirs que Mathéo a choisi de se servir de son fidget. Il a été très fier de montrer à ses parents de quelle manière il utilisait ce petit objet. Ses parents m'ont alors rapporté que l'utilisation du fidget sur le temps des devoirs avait permis de diminuer l'agitation motrice dont laquelle Mathéo pouvait d'habitude faire preuve sur ce temps-là (notamment le tripotage, sautiller, remuer dans tous les sens et qui pouvait fatiguer ses parents) et de réduire le temps passé aux devoirs par deux.

### **IV. Résultats**

Sur les 8 séances effectuées, je n'ai gardé que celles qui ont pu être faites en entier afin de pouvoir les comparer entre elles. C'est ainsi que nous avons donc 3 séances de phase A initiale, 2 séances de phase B d'intervention avec le fidget et une séance de phase A finale.

Tout d'abord, je détaillerai les résultats obtenus pour les deux variables mesurées, c'est-à-dire pour l'activité motrice mesurée par actimétrie et par observation directe des comportements parasites, et pour les capacités attentionnelles mesurées avec un score de réussite.

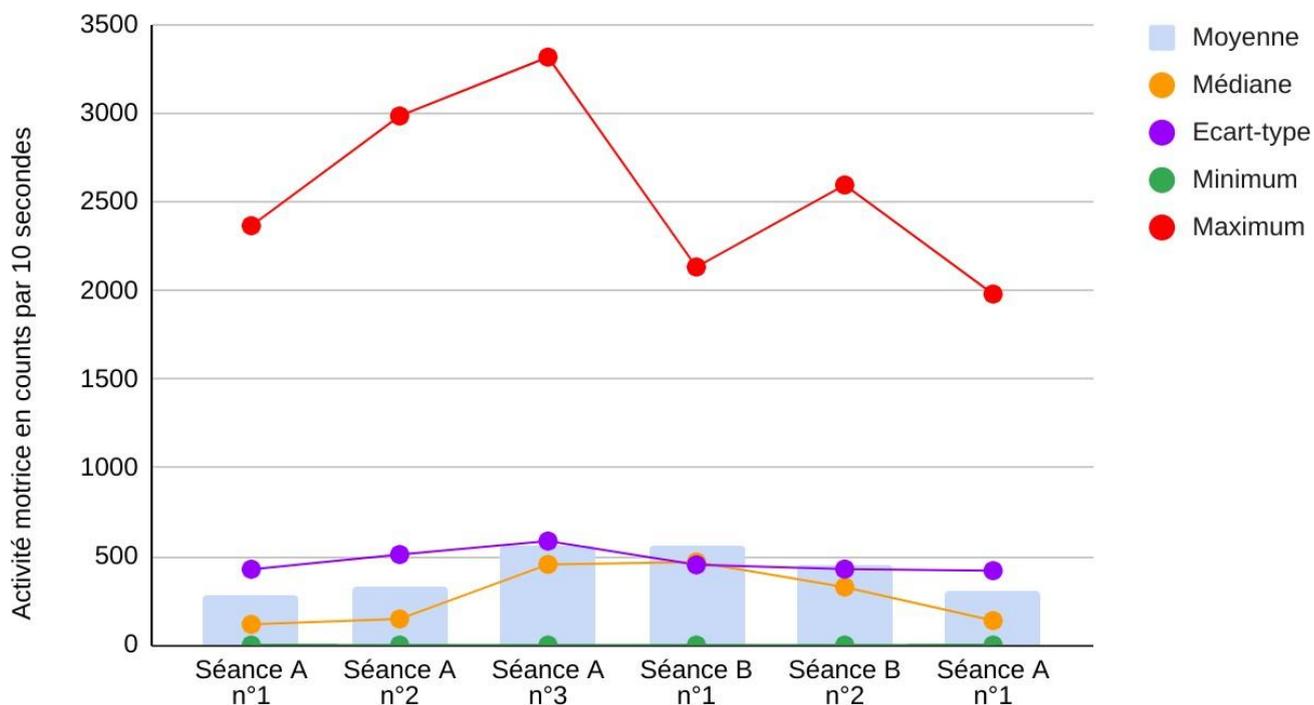
Avant de commencer à décrire les résultats, afin de comprendre la lecture graphique de l'activité motrice mesurée par actimétrie, il est nécessaire de se référer aux seuils d'activité définis avec l'actimètre GT3X par Freedson et ses collaborateurs en 2005. Les seuils d'activité sont alors donnés en counts par minutes (CPM). Dans le cadre de mon protocole, les données ont été étudiées en counts par 10 secondes pour plus de finesse de mesure. En effet, en prenant cette échelle, sur 10 secondes, on obtient 10 mesures en CPM et donc 60 mesures en counts/10 secondes.

De ce fait, une activité est définie comme "légère" si elle se situe entre 25-82 counts/10 secondes, une activité est définie comme "modérée" si elle se situe entre 83-666 counts/10 secondes, une activité est définie comme "vigoureuse" si elle se situe entre 667-1266 counts/10 secondes et enfin elle est définie comme "très vigoureuse" si elle est supérieure ou égale à 1267 counts/10 secondes.

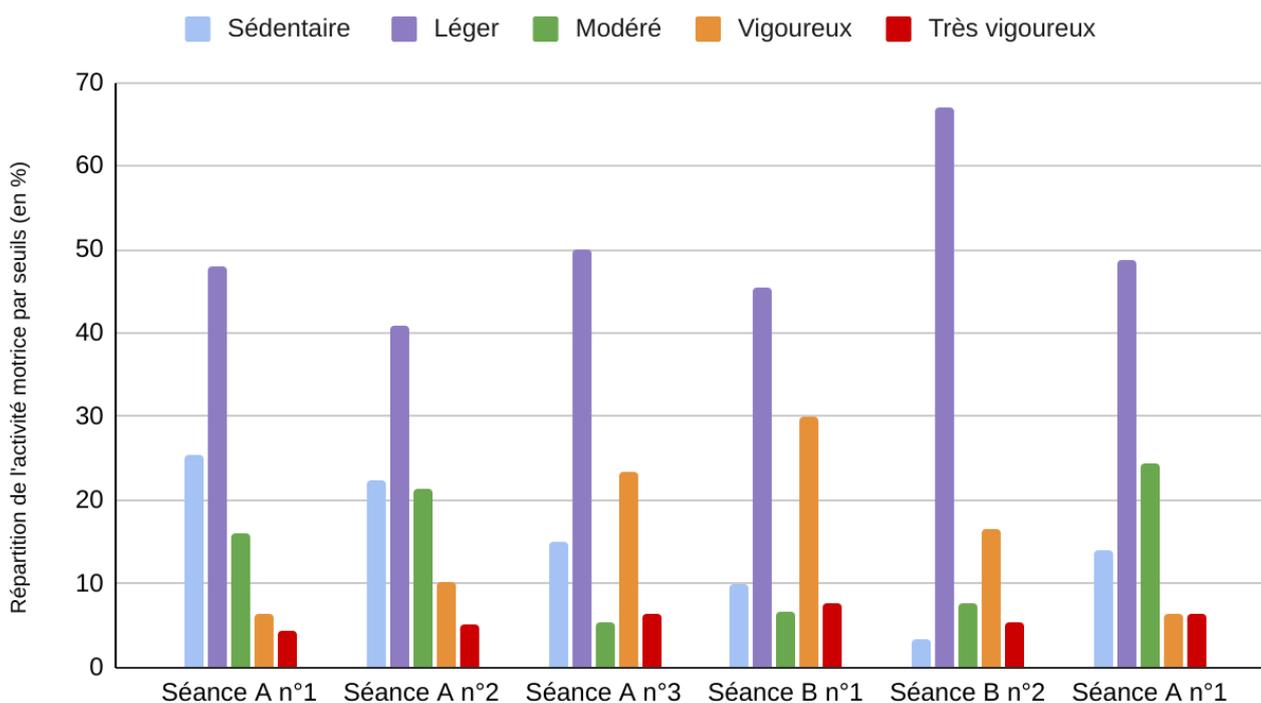
Pour faire la comparaison entre les différentes séances, j'ai analysé les niveaux moyens d'activité motrice de chaque séance ainsi que les médianes, les écart-types et les valeurs maximales et minimales respectives. De plus, j'ai comparé la répartition de l'activité motrice par seuils pour les différentes séances.

# 1. Résultats de l'activité motrice mesurée par actimétrie

L'activité motrice de Mathéo en fonction des séances



Répartition de l'activité motrice par seuils en fonctions des séances



### ***a. Phase A initiale***

Les résultats des mesures de l'activité motrice évaluées par l'actimètre lors de la première phase du protocole montrent que l'activité motrice de Mathéo n'est pas linéaire. En effet, on remarque que celle-ci augmente au fil des trois séances de la phase A initiale. Elle se situe en moyenne à la première séance à 279 counts/10 secondes, 331 counts/10 secondes pour la deuxième et 559 counts/10 secondes pour la troisième.

Les médianes de la première et de la deuxième séance sont relativement basses par rapport à la moyenne (respectivement 117 counts/10 secondes et 147 counts/ 10 secondes) ce qui signifie que l'activité motrice lors de ces deux séances était relativement faible. La médiane de la troisième séance est quant à elle plus élevée et se situe à 455 counts/10 secondes, ce qui montre une activité motrice plus élevée. Ces résultats permettent également de dire que l'activité motrice de Mathéo a augmenté au fil des trois séances.

Les valeurs maximales pour les trois séances sont elles aussi non linéaires et tendent à augmenter. Lors de la première séance l'activité motrice peut atteindre jusqu'à 2367 counts/10 secondes, 2986 counts/10 secondes lors de la deuxième séance et 3318 counts/10 secondes lors de la troisième séance.

On observe une répartition de l'activité motrice en fonction des différents seuils d'activité d'environ 25% sédentaire, 48% léger, 16% modéré, 6% vigoureux et 4% très vigoureux pour la première séance de la phase A initiale ; 22% sédentaire, 41% léger, 21% modéré, 10% vigoureux et 5% très vigoureux pour la deuxième séance de la phase A initiale et 15% sédentaire, 50% léger, 5% modéré, 23% vigoureux et 6% très vigoureux pour la troisième séance de la phase A initiale.

### ***b. Phase B d'intervention avec le fidget***

Lorsque l'on regarde les résultats des deux séances de la phase d'intervention B, on remarque que l'activité motrice des deux séances est relativement similaire par rapport au niveau moyen d'activité motrice. Elle se situe à 561 counts/10 secondes pour la première séance d'intervention avec le fidget et à 456 counts/10 secondes pour la seconde séance d'intervention.

Les médiane des deux séances d'intervention se situent respectivement à 469 counts/10 secondes et 327 counts/10 secondes. Ces résultats signifient que la moitié des valeurs mesurées se situent en dessous de ces valeurs.

La valeur maximale de la première séance d'intervention atteint 2133 counts/10 secondes et la valeur maximale de la deuxième séance d'intervention atteint 2596 counts/10 secondes.

On observe une répartition de l'activité motrice en fonction des seuils d'activité d'environ 10% sédentaire, 45% léger, 6% modéré, 30% vigoureux et 8% très vigoureux pour la première séance de la phase B d'intervention avec le fidget et une répartition d'environ 3% sédentaire, 67% léger, 8% modéré, 16% vigoureux et 5% très vigoureux pour la deuxième phase d'intervention B avec le fidget.

### *c. Phase A finale*

Pour la troisième phase, la phase A finale, on observe que l'activité motrice de Mathéo est beaucoup plus faible. En effet le niveau moyen d'activité motrice se situe à 309 counts/10 secondes. La valeur de la médiane se situe à 138 counts/ 10 secondes ce qui signifie que la moitié des valeurs de l'activité motrice mesurées se situent en dessous de 138 counts/10 secondes ce qui est relativement faible. La valeur maximale est également plus faible, elle se situe à 1981 counts/ 10 secondes.

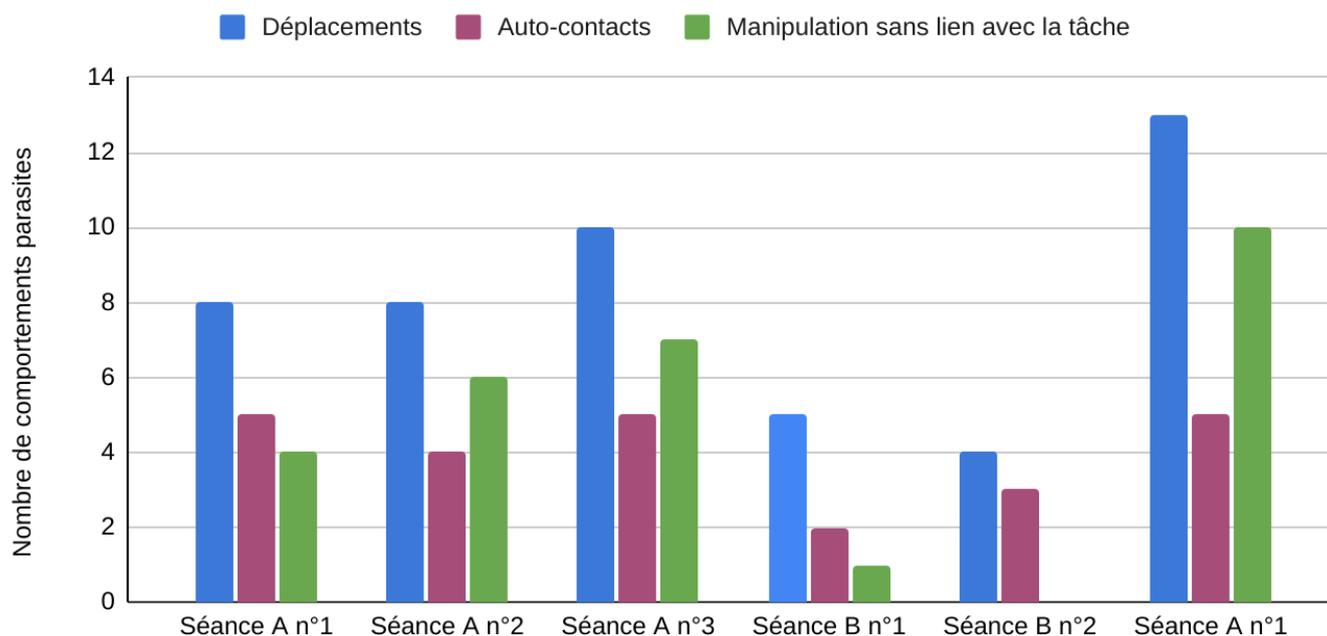
On observe une répartition de l'activité motrice en fonction des seuils d'activité d'environ 14% sédentaire, 49% léger, 24% modéré, 6% vigoureux et 6% très vigoureux.

Globalement, on remarque donc que l'activité motrice de Mathéo augmente lors des séances de la phase A initiale, que l'activité motrice lors de la phase d'intervention B reste élevée par rapport à la phase A initiale pour la première séance mais qu'elle diminue lors de la seconde. La dernière phase A finale montre un déclin de l'activité motrice.

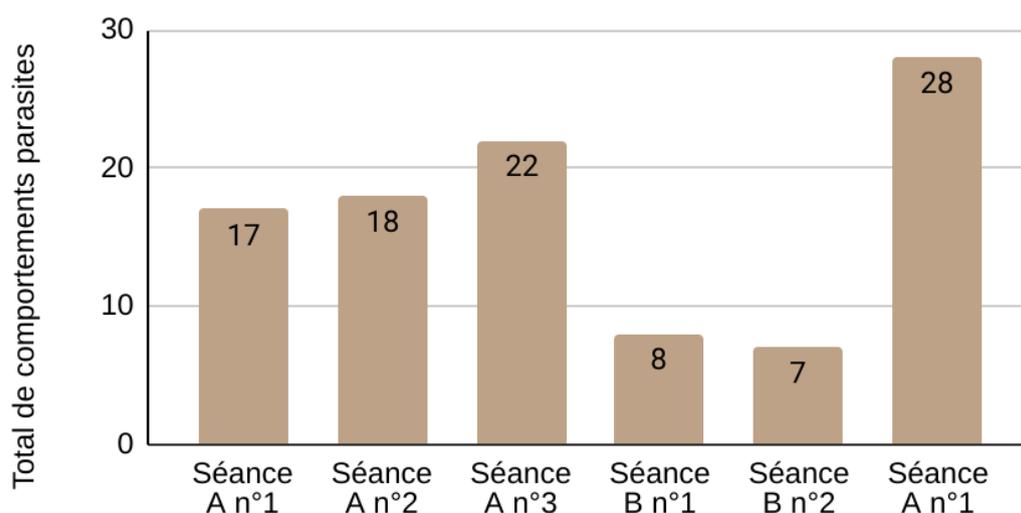
En se référant aux seuils d'activité, on observe que, globalement, l'activité motrice est plus vigoureuse au fil des séances de la phase A initiale, que celle-ci reste vigoureuse lors de la première séance de la phase d'intervention B puis qu'elle diminue et gagne en activité motrice légère lors de la seconde séance d'intervention B. La séance de la phase A finale retourne à une répartition de l'activité motrice proche de celles de la phase A.

## 2. Résultats de l'activité motrice mesurée par une observation directe des comportements parasites

Le nombre de comportements parasites de Mathéo en fonction des séances



Total de comportements parasites en fonction des séances



### ***a. Phase A initiale***

Les résultats de l'observation directe des comportements parasites lors de la phase A initiale nous montrent que le nombre de comportements parasites est relativement stable entre les 3 séances malgré une légère augmentation durant la dernière séance de la phase A initiale. En effet, lors de la première séance de la phase A initiale, on relève 8 comportements qui entrent dans la catégorie des déplacements (se met debout, change de position sur sa chaise de nombreuses fois), 5 comportements qui entrent dans la catégorie des auto-contacts (met ses doigts dans la bouche et fait des petits bruits avec, tripote ses pieds de nombreuses fois) et 4 manipulations sans lien avec la tâche (joue avec le stylo, tripote l'actimètre, fait tourner le stylo et l'échappe).

Lors de la deuxième séance, on relève également 8 comportements qui entrent dans la catégorie des déplacements (change beaucoup de fois de positions, enroule et déroule ses pieds autour des pieds de la chaise), 4 comportements qui entrent dans la catégorie des auto-contacts (tripote ses pieds, fait du bruit avec ses doigts dans la bouche) et 6 comportements qui entrent dans la catégorie des manipulations sans lien avec la tâche (tripote le coin de la feuille, joue avec le stylo, tripote la table).

Enfin, pour la dernière séance de la phase A initiale, on relève 10 comportement entrant dans la catégorie des déplacements (change de très nombreuses fois de position sur sa chaise, se met debout, fait du bruit en avançant sa chaise et en se repositionnant, enroule ses pieds autour des pieds de la chaise et les déroule), 5 comportements qui entrent dans la catégorie des auto-contacts (joue avec ses mains, met sa main devant sa bouche et souffle pour faire du bruit, tape le crayon dans sa main, tripote ses pieds) et 7 comportements qui entrent dans la catégorie des manipulations sans lien avec la tâche (joue avec le stylo, tape le stylo contre la table, tripote la feuille, cherche à attraper les fidgets).

Au total, on relève 17 comportements parasites lors de la première séance, 18 lors de la deuxième et 22 lors de la troisième séance de la phase A initiale.

### ***b. Phase B d'intervention avec le fidget***

Les résultats de l'observation directe des comportements parasites lors des deux séances de la phase B d'intervention avec le fidget montrent des valeurs dans l'ensemble assez similaires. En effet, lors de la première séance d'intervention B, on relève 5 comportements qui entrent dans la catégorie des déplacements (remue sur sa chaise, change de position sur sa chaise), 2 comportements qui entrent dans la catégorie des auto-contacts (tapote le crayon sur sa tempe) et une manipulation sans lien avec la tâche (joue avec le stylo). La seconde séance d'intervention avec le fidget relève 4 comportements qui entrent dans la catégorie des déplacements (remue sur sa chaise, enroule et déroule ses pieds autour des pieds de

la chaise et change de position), 3 comportements qui entrent dans la catégorie des auto-contacts (met ses mains à la bouche et souffle dedans, joue avec ses mains) et aucun comportement entrant dans la catégorie des manipulations sans lien avec la tâche.

Au total, on relève 8 comportements parasites lors de la première séance d'intervention avec le fidget et 7 lors de la seconde.

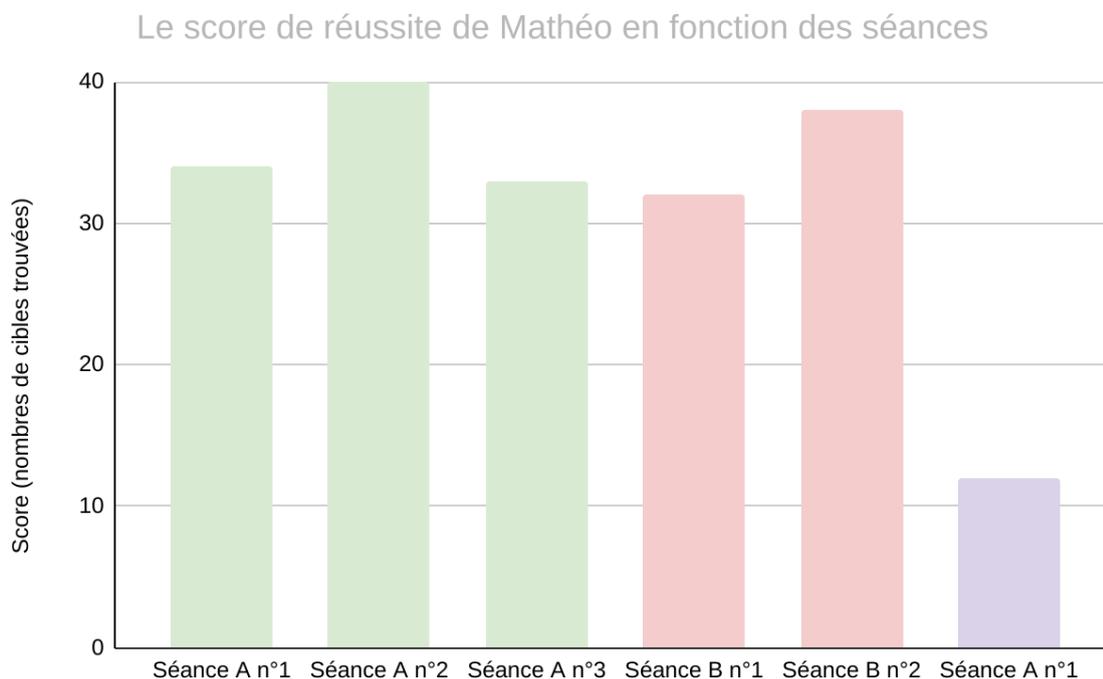
### *c. Phase A finale*

Les résultats de l'observation directe des comportements parasites lors de la séance de la phase A finale montrent une augmentation du nombre de comportements par rapport aux séances de la phase A initiale et celles de la phase b d'intervention avec le fidget. On relève 13 comportements qui entrent dans la catégorie de déplacement (se tourne sur sa chaise, change de position de très nombreuses fois, se met debout, remue beaucoup, enroule et déroule ses pieds autour de la chaise), 5 comportements qui entrent dans la catégorie des auto-contacts (met sa main contre sa bouche et souffle dedans pour faire du bruit, met le crayon dans sa bouche, tripote ses pieds, tape des pieds) et 10 comportements qui entrent dans la catégorie des manipulations sans lien avec la tâche (joue avec le stylo, souffle dans le stylo, tripote la feuille, tape le stylo contre la table de nombreuses fois, joue avec son stylo et l'échappe).

Au total, on relève 28 comportements parasites lors de l'unique de la phase A finale.

Globalement, on remarque que le nombre de comportements parasites tend à diminuer durant les séances de la phase d'intervention avec le fidget par rapport aux séances A initiales et finales sans fidget. On remarque également que le nombre de comportements parasites lors de la séance de la phase A finale est beaucoup plus élevé que les autres séances du protocole.

### **3. Résultats des capacités attentionnelles par mesure d'un score de réussite à l'épreuve de discrimination auditive**



#### ***a. Phase A initiale***

Les résultats obtenus au score de réussite lors des trois séances de la phase A initiale sont relativement stables. En effet, Mathéo obtient un score de 34/44 cibles à la première séance de la phase A initiale, un score de 40/44 cibles lors de la deuxième séance et un score de 33/44 cibles lors de la troisième séance.

#### ***b. Phase B d'intervention avec le fidget***

Les résultats obtenus au score de réussite lors des deux séances de la phase B d'intervention avec le fidget sont eux aussi, globalement stables malgré une légère amélioration lors de la deuxième séance de la phase d'intervention avec le fidget. On relève un score de 32/44 cibles lors de la première séance et un score de 38/44 cibles lors de la seconde. Ces résultats montrent que les capacités attentionnelles de Mathéo n'ont pas diminué lors de la phase B d'intervention avec le fidget.

### *c. Phase A finale*

Pour la séance de la phase A finale, le résultat obtenu au score de réussite a en revanche totalement chuté par rapport à toutes les autres séances que ce soit dans la phase A initiale ou dans la phase B d'intervention avec le fidget. On relève en effet, un score de 12/44 cibles. Ce résultat révèle que les capacités attentionnelles de Mathéo ont été plus faibles lors de la séance de la phase A finale.

En conclusion, les séances de la phase A initiale révèlent donc une activité motrice qui tend à évoluer, à augmenter et à être plus vigoureuse, tout comme le nombre de comportements parasites. Le score de réussite à la tâche de discrimination auditive se situe globalement entre 30-40 cibles. Cette première phase nous permet d'apprécier le fonctionnement global de Mathéo.

Les résultats de la première séance de la phase B montrent une moyenne d'activité motrice mesurée par actimétrie légèrement plus élevée et qui reste globalement vigoureuse. La seconde séance d'intervention B montre une moyenne d'activité motrice qui diminue légèrement et qui gagne en légèreté. Les deux séances de l'intervention B avec le fidget relèvent des comportements parasites moins nombreux ainsi que des scores de réussite relativement identiques à ceux de la phase A initiale.

La séance de la phase A finale montre une moyenne d'activité motrice plus faible ainsi qu'une activité motrice plus modérée. Cependant, on relève un nombre de comportements parasites beaucoup plus élevé (notamment au niveau des comportements entrant dans la catégorie des déplacements et des manipulations sans lien avec la tâche) ainsi qu'un score de réussite très faible par rapport aux autres séances du protocole.

## Discussion

---

L'objectif premier de ce mémoire était de savoir si l'utilisation appropriée d'un fidget pouvait diminuer l'agitation motrice d'un enfant TDAH sans perturber ses capacités attentionnelles.

Tout d'abord, faisons un point sur les difficultés rencontrées durant le déroulement de ce protocole.

En effet, Mathéo d'abord très réceptif à l'activité et au challenge des histoires auditives, ainsi que par le fait d'apprendre à utiliser un fidget de façon à ne pas se déconcentrer, a très rapidement montré de l'ennui face à la répétition de cette tâche et ce, malgré de nombreux renforcements mis en place. Ce manque de motivation pourrait certainement s'expliquer par le fait que les enfants TDAH sont dans l'évitement des tâches, demandant d'importants efforts en conséquence d'un défaut de motivation. Chez Mathéo, l'agitation motrice explosait lors des tâches nécessitant d'être assis au bureau et demandant un effort d'attention et de concentration. Au-delà de ce protocole, dans un but de prise en charge, j'ai donc choisi de travailler les capacités attentionnelles via des petites histoires auditives au bureau. Cependant, Mathéo est un petit garçon qui, lorsqu'il se retrouve en difficulté, peut très vite se décourager et adopter une attitude de fuite face à la tâche en question. Or, j'ai mis Mathéo dans une situation difficile pour lui, ce qui a très certainement participé à ce manque de motivation.

Mathéo a un fonctionnement très métacognitif ; il a besoin de comprendre profondément les choses qui l'entourent. Il a montré une réelle appétence pour l'activité lorsqu'il a su qu'elle allait nous aider à voir si on pouvait utiliser un fidget sans se déconcentrer et potentiellement l'aider dans la gestion de ses comportements. Il aurait alors été intéressant d'insister sur cet aspect psycho-éducatif au début de chaque séance afin de potentiellement le motiver plus intrinsèquement.

Dans un deuxième temps, revenons sur les résultats des différentes variables mesurées lors des trois phases du protocole.

Durant la première phase du protocole (phase A initiale), on observe que l'activité motrice du petit garçon ainsi que le nombre de comportements parasites augmentent au fil des séances. En effet, en parallèle avec mes précédentes observations de Mathéo durant les séances de Psychomotricité et avec les indications de son comportement à la maison, les premières séances n'ont pas été les plus révélatrices de son fonctionnement habituel. D'où la nécessité d'un grand nombre de séances en phase initiale pour avoir un bon indicateur du fonctionnement général de l'enfant. Mathéo a la possibilité de compenser ses difficultés ; de ce fait, par cette nouveauté et cette notion de challenge, il est probable que Mathéo ait fourni plus d'efforts pour compenser ses difficultés tel qu'il le fait à l'école. Cette hausse de l'activité

motrice pourrait donc s'expliquer par moins d'efforts de compensation, par la perte de la nouveauté et la confrontation à une tâche difficile.

Cependant, l'interprétation des résultats obtenus pour les mesures de l'activité motrice est à faire avec précaution. En effet, sur les séances suivantes, les données fournies par l'actimètre ainsi que celles fournies par l'observation directe comportementale ne sont pas cohérentes. On observe une augmentation de l'activité motrice mesurée par actimètre durant la séance B n°1 mais, à contrario, on observe une diminution du nombre de comportements parasites ; de même avec la séance B n°2.

De plus, les résultats obtenus par actimétrie pour la séance n°1 de la phase A finale révèlent une activité motrice plus faible alors que les données relevées via l'observation directe comportementale révèlent une importante hausse des comportements parasites.

Cette constatation montre l'aspect subjectif associé à l'agitation. En effet, l'agitation motrice peut être perçue différemment par l'individu lui-même, par l'environnement et de différentes manières au sein même de l'environnement. Cependant, dans ce protocole, je me suis attelée à relever les comportements que j'avais observé chez Mathéo et qui pouvaient gêner sa disponibilité ainsi que son environnement.

On peut également se questionner sur l'utilisation de l'actimètre comme moyen pour mesurer l'activité motrice dans cette situation. En effet, la dernière séance relève une activité motrice plus faible mesurée par actimétrie mais un nombre de comportements parasites plus importants ; il en va de même avec les séances de l'intervention avec le fidget. Peut-être qu'en situation où l'enfant est assis au bureau il aurait été intéressant de placer l'actimètre à la hanche et au poignet, et de faire la moyenne des deux afin d'avoir une estimation de son activité motrice la plus proche possible de la réalité. En effet, si on prend l'exemple d'un changement de position sur la chaise, lorsque Mathéo change de position, très souvent il prend appui sur la table avec son bras ce qui peut dissimuler cette action au regard de l'actimètre.

De plus, étant donné que la main qui porte l'actimètre est la même que celle qui utilise le fidget, on peut se demander si l'activité motrice mesurée via l'actimètre ne peut pas rester élevée du fait de l'utilisation de l'objet. Dans cette situation, on observerait alors moins de comportements décrits comme explosifs, ce qui est plutôt cohérent avec les valeurs maximales moins élevées que durant les séances de la phase A initiale. On observerait alors moins de comportements parasites sur le bras non dominant étant donné qu'il utilise le fidget, ce qui est cohérent avec nos observations.

De plus, de nombreuses fois, les manipulations sans lien avec la tâche (tripoter le stylo, faire du bruit avec le stylo, jouer avec la feuille) ou encore certains comportements d'auto-contacts sont effectués avec la main qui ne porte pas l'actimètre et échappent donc potentiellement à sa mesure.

En comparant les deux phases sans fidget (phase A initiale et phase A finale), on peut interpréter que c'est plutôt un nombre trop important de comportements parasites qui vient perturber les capacités attentionnelles ; il y aurait donc une notion de quantité associée à l'agitation motrice.

Mathéo a besoin de bouger pour se concentrer, il est en recherche de sensations afin de maintenir un seuil d'activité. Cependant, trop bouger devient contre productif et vient perturber la disponibilité attentionnelle comme on peut le voir avec les résultats de la phase A finale. Cependant, il faut prendre ces résultats avec précaution car on peut être confronté à un épiphénomène ; cette mesure est très différente de toutes les autres et on ne peut pas exclure l'impact de la contrainte de ne pas utiliser son fidget sur sa motivation, bien que d'autres renforcements aient été mis en place pour solliciter sa motivation.

Par ailleurs, on observe avec les résultats obtenus en phase d'intervention B que l'utilisation appropriée du fidget permet de faire diminuer le nombre de comportements parasites, et notamment les manipulations sans lien avec la tâche. Le fidget pourrait alors être un moyen de canaliser ce besoin de bouger, d'apporter les stimulations sensorielles nécessaires à la concentration du petit garçon sans perturber l'environnement. De plus, on remarque que l'utilisation du fidget n'a pas fait baisser la disponibilité attentionnelle du petit garçon. On peut donc supposer que l'utilisation appropriée du fidget ne perturbe pas les capacités attentionnelles.

Il semblerait que l'agitation motrice ne perturbe en soit, pas les capacités attentionnelles mais qu'à partir d'un certain seuil, lorsque celle-ci devient trop importante et que les comportements parasites deviennent trop nombreux, il y ait un impact direct sur la disponibilité attentionnelle. En effet, si on fait référence au modèle de Sonuga-Barke, une augmentation de l'activité motrice serait le signe d'une aversion au délai. En effet, grâce à mes timelines, j'ai pu observer que Mathéo avait plus de décrochage attentionnel et plus de comportements parasites vers la fin de l'activité durant les phases de l'intervention sans fidget. En revanche, durant la phase d'intervention B avec le fidget, le comportement de Mathéo est beaucoup plus régulier ce qui peut signifier que cette aversion pour le délai est beaucoup moins présente. On peut donc imaginer que le fidget permet d'aider Mathéo face à cette aversion pour le délai et donc d'améliorer son attention soutenue.

Le constat, fait après la mise en place du fidget à la maison sur le temps des devoirs, va dans le sens d'une diminution de l'agitation motrice (notamment une diminution des phénomènes de tripotage et des déplacements tels que sautiller, changer de position) qui pouvait venir perturber directement la disponibilité attentionnelle de Mathéo mais également venir perturber indirectement son environnement

en l'occurrence ses parents qui supervisaient le temps des devoirs. Cela a permis de diviser par deux le temps passé aux devoirs et d'améliorer nettement les conditions dans lesquelles ils se déroulaient. Néanmoins, il aurait été intéressant d'effectuer des mesures de l'activité motrice et des capacités attentionnelles sans fidget sur le temps des devoirs afin d'étayer les interprétations des résultats du protocole.

Bien que cette recherche ait des limites et manque de données afin d'interpréter avec plus de certitude les résultats obtenus, elle offre déjà une perspective positive quant à l'utilisation appropriée des fidgets, dans le but d'aider à une gestion de l'agitation motrice, tout en maintenant les capacités attentionnelles. Il serait intéressant de renouveler cette recherche en tenant compte des différentes limites relevées ou d'effectuer cette recherche dans un autre contexte (à l'école, à la maison).

Pour finir, revenons sur les hypothèses initiales. Au départ de mon protocole, j'ai formulé, en effet, les trois hypothèses suivantes : l'utilisation appropriée et réfléchie du fidget permet une réduction de l'activité motrice chez l'enfant TDAH ; l'utilisation appropriée et réfléchie du fidget permet une diminution du nombre de comportements parasites de l'enfant TDAH et l'utilisation appropriée et réfléchie du fidget permet de maintenir les capacités attentionnelles de l'enfant TDAH.

Pour ce qui est de la première hypothèse, l'aboutissement de ce protocole ne nous permet pas d'y répondre avec certitude. Objectivement, d'après les résultats des mesures de l'activité motrice mesurée via l'actimétrie, il est difficile de répondre à cette première hypothèse. En effet, la non stabilité des résultats des premières séances de la phase A initiale rendent difficile les comparaisons. Comme expliqué précédemment, les premières séances de la phase A initiale ne sont pas les plus révélatrices du fonctionnement habituel de Mathéo. Il serait plus représentatif de comparer la troisième séance de la phase A initiale par rapport aux autres. Cependant, la non stabilité des résultats des deux séances d'intervention B avec le fidget rendent également difficile leurs interprétations. En effet, la première relève une moyenne d'activité motrice légèrement plus élevée que la troisième séance de la phase A initiale ainsi qu'une activité motrice plus vigoureuse tandis que la seconde séance de l'intervention B relève une moyenne d'activité motrice plus faible et plus légère (moins vigoureuse) que la troisième séance de la phase A initiale.

La première séance de la phase B d'intervention irait donc dans le sens d'invalider l'hypothèse, tandis que la seconde séance irait dans le sens de la valider. De plus, les limites de l'utilisation de l'outil dans cette situation et les incohérences avec le nombre de comportements relevés ne nous permettent pas non plus d'invalider totalement cette hypothèse. Pour tenter de répondre à cette hypothèse, il serait nécessaire d'effectuer de nouvelles mesures, en tenant compte des différentes limites soulevées.

Pour ce qui est de la deuxième hypothèse, les conclusions du protocole nous permettent de la valider. En effet, d'après les résultats, l'utilisation appropriée et réfléchie du fidget permet une diminution du nombre de comportements parasites de l'enfant TDAH.

Enfin, pour ce qui est de la dernière hypothèse, l'aboutissement de ce protocole nous permet de la valider. En effet, les résultats montrent que l'utilisation appropriée et réfléchie du fidget ne perturbe pas les capacités attentionnelles de l'enfant TDAH et permet donc de les maintenir.

Il ne faut pas oublier que Mathéo est un enfant avec un TDAH mais également un HPI, ce qui lui permet de compenser certaines de ses difficultés et ce, notamment au niveau attentionnel. Les résultats montrent que l'utilisation appropriée du fidget ne perturbe pas les capacités attentionnelles chez Mathéo, mais il serait intéressant de voir si cette constatation se vérifie également chez des enfants TDAH avec un fonctionnement intellectuel plus dans la moyenne. Peut-être que l'utilisation appropriée du fidget pourrait participer à l'amélioration des capacités attentionnelles chez ces enfants.

Pour finir, j'ai relevé 3 catégories de comportements parasites chez Mathéo ; les comportements qui pouvaient gêner sa disponibilité attentionnelle mais également son environnement. Parmi eux, on retrouve les comportements d'auto-contacts. Ceux-ci peuvent être le signe d'une agitation motrice par recherche sensorielle mais on peut également penser à des signes d'anxiété. Les résultats ont montré que Mathéo a présenté un peu moins de comportements d'auto-contacts lors des séances avec l'utilisation du fidget. Il serait alors intéressant de s'intéresser aux potentiels effets de l'utilisation du fidget chez les troubles anxieux.

## Conclusion

---

L'agitation motrice est un symptôme du TDAH qui peut avoir des conséquences néfastes pour l'individu, interférer avec son fonctionnement et avoir un retentissement négatif tant sur le plan social, familial, scolaire/professionnel. De plus, cette hyperactivité peut également indirectement avoir un impact significatif sur l'entourage qui gravite autour de cet individu. En effet, elle peut gêner l'environnement et venir compliquer les relations sociales.

Cet ensemble va indirectement influencer l'estime de soi de l'individu TDAH. La prise en charge de cette agitation motrice est donc primordiale afin de soulager les souffrances que peut engendrer ce symptôme et améliorer la qualité de vie de l'individu TDAH et de son entourage.

Par le biais de ce mémoire, j'ai souhaité observer si l'utilisation du fidget pouvait être salubre dans la prise en charge de l'agitation motrice chez l'enfant TDAH.

En effet, en se référant au cadre théorique, ce petit objet semblait avoir toutes les qualités requises pour répondre au besoin d'agitation motrice de ces enfants.

D'autre part, les études antérieures sur le fidget comme intervention auprès du TDAH étaient minces et tendaient à dire que son utilisation était à proscrire, du fait d'un impact sur les capacités attentionnelles.

Il m'a donc paru intéressant de creuser ce sujet en analysant la littérature, en me questionnant sur la meilleure façon d'utiliser le fidget, en essayant de solutionner les problèmes soulevés et en m'adaptant de la façon la plus individuelle possible à Mathéo.

Ce protocole de recherche à cas unique visait à répondre à la problématique suivante : l'utilisation appropriée et réfléchie du fidget permet-elle de diminuer l'agitation motrice du TDAH tout en maintenant les capacités attentionnelles ?

Malgré les difficultés rencontrées durant la mise en place du protocole avec Mathéo et les limites qui en résultent, les résultats semblent assez probants. En effet, on a pu observer une forte baisse du nombre de comportements parasites durant les phases d'utilisation du fidget, ce qui pouvait perturber sa disponibilité et son environnement. Le fidget semble donc être un bon outil pour aider à la gestion de l'agitation motrice. De plus, cette gestion est directement contrôlée par l'individu lui-même, ce qui peut participer à la revalorisation de l'estime de soi.

D'autre part, en comparaison aux études antérieures qui avaient relevé une baisse des capacités attentionnelles lors de l'utilisation de fidget, et qui tendaient à proscrire leur utilisation, dans cette recherche, l'utilisation conditionnée du fidget a permis de ne pas impacter les capacités attentionnelles.

Cette observation montre toute l'importance de la réflexion concernant l'utilisation et l'adaptation de ces petits outils d'aide à la gestion comportementale.

Par ailleurs, la mise en place du fidget sur le temps des devoirs à la maison, une fois son utilisation bien cernée par Mathéo, montre de réels bénéfices. Ceux-ci se reflètent sur ses performances, dans la gestion de son agitation motrice ainsi qu'au niveau de la qualité de ses relations familiales.

On pourrait envisager d'étendre l'utilisation du fidget dans d'autres situations où Mathéo rencontrerait des problèmes. Par exemple, dans le futur, s'il présentait des difficultés à l'école, il serait peut-être intéressant de lui permettre de l'utiliser s'il en ressent le besoin.

Cependant, dans la situation actuelle, Mathéo ne rencontre pas de difficulté à l'école du fait de ses possibilités de compensation. Malgré tout, cela a un coût énergétique important ce qui entraîne un retentissement fonctionnel significatif de retour à la maison.

On pourrait alors envisager que l'utilisation du fidget en classe lui permettrait potentiellement de diminuer ses efforts compensatoires physiques et cognitifs et ainsi diminuer l'impact direct à la maison.

En conclusion, cette recherche offre une perspective plutôt positive quant à l'utilisation du fidget dans la prise en charge de l'agitation motrice d'un enfant présentant un TDAH, à condition que celle-ci soit réfléchie et appropriée. De plus, cela permet de nuancer les études antérieures qui tendent à proscrire leur utilisation.

Pour finir, nous savons que l'agitation motrice peut être le symptôme d'autres pathologies telles que les états anxieux ou encore la déambulation ou l'agitation motrice des personnes âgées. Bien qu'elle ne viendrait pas des mêmes phénomènes neurophysiologiques, il serait intéressant de voir si les fidgets peuvent avoir des bénéfices, et de quelle manière le psychomotricien pourrait amener ces outils et les adapter au mieux grâce à son observation clinique.

# Bibliographie

---

- Acquaviva, E., & Stordeur, C. (2014). Comorbidité TDA/H (Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité) et TSA (Troubles du Spectre autistique). *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique*, 172(4), 302- 308.
- Adler, R. F., & Benbunan-Fich, R. (2012). Juggling on a high wire: Multitasking effects on performance. *International Journal of Human-Computer Studies*, 70(2), 156-168.
- Anzalone, M. E., & Lane, S. J. (2011). Sensory Processing Disorder. Dans Anita C. Bundy & Shelly J. Lane (Éds.), *Kids can be kids: a childhood occupations approach* (pp. 437-459). Philadelphia: FA Davis Company.
- Ayres, J. A. (2005). *Sensory Integration and the Child : 25th Anniversary Edition* (1<sup>re</sup> éd.). Western Psychological Services.
- Banerjee, T. D., Middleton, F., & Faraone, S. V. (2007). Environmental risk factors for attention-deficit hyperactivity disorder. *Acta Paediatrica*, 96(9), 1269- 1274.
- Barkley R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological bulletin*, 121(1), 65–94.
- Ben-Sasson, A., Soto, T. W., Heberle, A. E., Carter, A. S., & Briggs-Gowan, M. J. (2014). Early and Concurrent Features of ADHD and Sensory Over-Responsivity Symptom Clusters. *Journal of Attention Disorders*, 21(10), 835- 845.
- Berthier, S. M. L. C. (2018b, mars 1). *La sensorialité. Qu'est-ce que c'est ?* Centre Ressource Autisme, Centre-Val de Loire.
- Biederman, J., Faraone, S.V., Mick, E., Spencer, T., Wilens, T., Kiely, K., Guite, J., Ablon, J.S., Reed, E., Warburton, R., (1995). High risk for attention deficit hyperactivity disorder among children of parents with childhood onset of the disorder : a pilot study. *American Journal of Psychiatry*, 152(3), 431- 435.

- Biel, L. (2017). Fidget toys or focus tools? SENSORY SMART-Autism File, 12-13. Retrieved from <https://www.sensorysmarts.com/AADJun17.pdf>
- Bundy A. C., Lane S. J., Mulligan S., Reynolds S., (2019). *Sensory Integration : Theory and Practice* (Third éd.). F.A. Davis Company.
- Carson, S., Shih, M. & Langer, E. Sit Still and Pay Attention?. *Journal of Adult Development* 8, 183–188 (2001).
- Cascio, C. J. (2010). Somatosensory processing in neurodevelopmental disorders. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 2(2), 62- 69.
- Chasseriaud, M. (2017, 24 mai). *Hand spinner et autisme : gadget ou dispositif thérapeutique ?* Le Figaro.
- Choi, H. H., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2014). Effects of the Physical Environment on Cognitive Load and Learning : Towards a New Model of Cognitive Load. *Educational Psychology Review*, 26(2), 225- 244.
- Claire Degenne-Richard. ( 2014). Evaluation de la symptomatologie sensorielle des personnes adultes avec autisme et incidence des particularités sensorielles sur l'émergence des troubles du comportement. Psychologie. Université René Descartes - Paris V.
- Clinice, M., Connolly, L., & Nolan, C. (2016). Comparing and Exploring the Sensory Processing Patterns of Higher Education Students With Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Autism Spectrum Disorder. *The American Journal of Occupational Therapy*, 70(2), 7002250010p1-7002250010p9.
- Corraze, J., & Albaret, J. (1996). *L'enfant agité et distrait*. Elsevier France.
- Cortese, S. (2012). The neurobiology and genetics of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) : What every clinician should know. *European Journal of Paediatric Neurology*, 16(5), 422- 433.

- Cosbey, J., Johnston, S. S., & Dunn, M. L. (2010). Sensory Processing Disorders and Social Participation. *The American Journal of Occupational Therapy*, 64(3), 462- 473.
- *DSM-5 : Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition.* (2022). Generic Tyzek.
- Dunn, W. (1997). The Impact of Sensory Processing Abilities on the Daily Lives of Young Children and Their Families : A Conceptual Model. *Infants & Young Children*, 9(4), 23- 35.
- Dunn, W., & Bennett, D. (2002). Patterns of Sensory Processing in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *OTJR : Occupation, Participation and Health*, 22(1), 4- 15.
- DuPaul, G. J., Gormley, M. J., & Laracy, S. D. (2012). Comorbidity of LD and ADHD. *Journal of Learning Disabilities*, 46(1), 43- 51.
- El Malhany, N., Gulisano, M., Rizzo, R., & Curatolo, P. (2014). Tourette syndrome and comorbid ADHD : causes and consequences. *European Journal of Pediatrics*, 174(3), 279- 288.
- Engel-Yeger B, Ziv-On D. The relationship between sensory processing difficulties and leisure activity preference of children with different types of ADHD. *Res Dev Disabil.* 2011;32(3):1154-62. 25.
- Grandin, T. (1997). *Penser en images : Et autres témoignages sur l'autisme (OJ.PSYCHOLOGIE) (French Edition)*. JACOB.
- Faraone, S. V., Biederman, J., Weber, W., & Russel, R. L. (1998). Psychiatric, Neuropsychological, and Psychosocial Features of DSM-IV Subtypes of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder : Results From a Clinically Referred Sample. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 37(2), 185- 193.
- Faraone, S. V., Biederman, J., & Mick, E. (2005). The age-dependent decline of attention deficit hyperactivity disorder : a meta-analysis of follow-up studies. *Psychological Medicine*, 36(2), 159- 165.

- Faraone, S. V., Perlis, R. H., Doyle, A. E., Smoller, J. W., Goralnick, J. J., Holmgren, M. A., & Sklar, P. (2005). Molecular Genetics of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1313- 1323.
- Faraone, S. V., Asherson, P., Banaschewski, T., Biederman, J., Buitelaar, J. K., Ramos-Quiroga, J. A., Rohde, L. A., Sonuga-Barke, E. J. S., Tannock, R., & Franke, B. (2015). Attention-deficit/hyperactivity disorder. *Nature Reviews Disease Primers*, 1(1).
- Farley, J., Risko, E. F., & Kingstone, A. (2013). Everyday attention and lecture retention : the effects of time, fidgeting, and mind wandering. *Frontiers in Psychology*, 4.
- Freedson, P., Pober, D., & Janz, K. F. (2005). Calibration of Accelerometer Output for Children. *Medicine & ; Science in Sports & ; Exercise*, 37(11), S523- S530.
- Gillberg, C., Gillberg, I., Rasmussen, P., Kadesjö, B., Söderström, H., Råstam, M., Johnson, M., Rothenberger, A., & Niklasson, L. (2004). Co-existing disorders in ADHD ? implications for diagnosis and intervention. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 13(S1).
- Grodner, K. (2015). *To fidget or not to fidget: The effect of movement on cognition*. Murray State University.
- Graziano, P. A., Garcia, A. M., & Landis, T. D. (2018a). To Fidget or Not to Fidget, That Is the Question : A Systematic Classroom Evaluation of Fidget Spinners Among Young Children With ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 24(1), 163- 171.
- Guha, S. (2017). Fidget Jewelry : Exploring the innovative and therapeutic use of fashion accessories for persons with special needs (PWSNS) through review. *Peer reviewed & referred journal*, 7/35, 9414-9421.
- Habib, M. (2011). Le cerveau de l'hyperactif : entre cognition et comportement. *Développements*, n° 9(3), 26- 40.

- Hartanto, T. A., Krafft, C. E., Iosif, A. M., & Schweitzer, J. B. (2015). A trial-by-trial analysis reveals more intense physical activity is associated with better cognitive control performance in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Child Neuropsychology*, 22(5), 618- 626.
- Hulac, D. M., Aspiranti, K., Kriescher, S., Briesch, A. M., & Athanasiou, M. (2020). A Multisite Study of the Effect of Fidget Spinners on Academic Performance. *Contemporary School Psychology*, 25(4), 582- 588.
- Hunter, Tom. (2000). Some Thoughts about Sitting Still. Young Children
- James, K., Miller, L. J., Schaaf, R., Nielsen, D. M., & Schoen, S. A. (2011). Phenotypes within sensory modulation dysfunction. *Comprehensive Psychiatry*, 52(6), 715- 724.
- John, D., & Freedson, P. (2012). ActiGraph and Actical physical activity monitors: a peek under the hood. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(1 Suppl 1), S86.
- *Jouets et solutions ludiques adaptés à l'apprentissage et la rééducation d'enfants & seniors porteurs de handicap*. (2000–2022). HOPTOYS.
- Kamath, M., Dahm, C., Tucker, J., Huang-Pollock, C., Etter, N., & Neely, K. (2020). Sensory profiles in adults with and without ADHD. *Research in Developmental Disabilities*, 104, 103696.
- Kessler, R. C., Adler, L. A., Barkley, R., Biederman, J., Conners, C. K., Faraone, S. V., Greenhill, L. L., Jaeger, S., Secnik, K., Spencer, T., Üstün, T. B., & Zaslavsky, A. M. (2005). Patterns and Predictors of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Persistence into Adulthood : Results from the National Comorbidity Survey Replication. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1442- 1451.
- Kriescher, S. L. (2020). *The Effects of Fidgets on Attention and Learning of College Students*. University of Northern Colorado
- Lane, S. J. (2010). Sensory over-responsivity and ADHD : differentiating using electrodermal responses, cortisol, and anxiety. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 4.

- Lecendreux, M., Konofal, E., & Faraone, S. V. (2010). Prevalence of Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Associated Features Among Children in France. *Journal of Attention Disorders*, 15(6), 516- 524.
- Levin, R. L., & Rawana, J. S. (2016). Attention-deficit/hyperactivity disorder and eating disorders across the lifespan : A systematic review of the literature. *Clinical Psychology Review*, 50, 22- 36.
- Little, L. M., Dean, E., Tomchek, S., & Dunn, W. (2017). Sensory Processing Patterns in Autism, Attention Deficit Hyperactivity Disorder, and Typical Development. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 38(3), 243- 254
- Luscombe, R. (2017, 28 novembre). *As fidget spinner craze goes global, its inventor struggles to make ends meet*. The Guardian.
- Mangeot SD, Miller LJ, McIntosh DN, McGrath-Clarke J, Simon J, Hagerman RJ et al. Sensory modulation dysfunction in children with attention-deficit-hyperactivity disorder. *Dev Med Child Neurol*. 2001;43(6):399-406.
- Mangeot, S. D., Miller, L. J., McIntosh, D. N., McGrath-Clarke, J., Simon, J., Hagerman, R. J., & Goldson, E. (2007). Sensory modulation dysfunction in children with attention-deficit-hyperactivity disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 43(6), 399- 406.
- Mattard-Labrecque, C., Ben Amor, L., Couture M. M. (2013). Children with Autism and Attention Difficulties: A Pilot Study of the Association between Sensory, Motor, and Adaptive Behaviors. *J Can Acad Child Adolesc Psychiatry*. May; 22(2): 139–146.
- Marquet-Doléac, J. (2018). Trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité. Dans J. Albaret & F. Giromini & P. Scialom (dirs.), *Manuel d'enseignement de psychomotricité : Tome 4 - Sémiologie et nosographies psychomotrices* (1<sup>re</sup> éd.) (pp. 257-274). DE BOECK SUP.
- Milberger, S., Biederman, J., Faraone, S. V., Chen, L., & Jones, J. (1997). Is Maternal Smoking During Pregnancy a Risk Factor for Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children ? *Obstetrical & Gynecological Survey*, 52(4), 213- 214.

- Miller, L. J., Anzalone, M. E., Lane, S. J., Cermak, S. A., & Osten, E. T. (2007). Concept Evolution in Sensory Integration : A Proposed Nosology for Diagnosis. *The American Journal of Occupational Therapy*, 61(2), 135- 140.
- Pappas, S. (2017). Fidget spinners: What they are, how they work and why the controversy. Livestock Science Downloaded from Livescience.com on September 28, 2017.
- Parush, S., Sohmer, H., Steinberg, A., & Kaitz, M. (2007). Somatosensory function in boys with ADHD and tactile defensiveness. *Physiology & Behavior*, 90(4), 553- 558.
- Poissant, H., Emond, V., & Joyal, C. (2008). [P1.03] : Structural and functional neuroanatomy in attention deficit and hyperactivity disorder (ADHD). *International Journal of Developmental Neuroscience*, 26(8), 842.
- Polanczyk, G., de Lima, M. S., Horta, B. L., Biederman, J., & Rohde, L. A. (2007). The Worldwide Prevalence of ADHD : A Systematic Review and Metaregression Analysis. *American Journal of Psychiatry*, 164(6), 942- 948.
- Polanczyk, G., & Jensen, P. (2008). Epidemiologic Considerations in Attention Deficit Hyperactivity Disorder : A Review and Update. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 17(2), 245- 260.
- Pulakka, A., Cheung, Y. B., Ashorn, U., Penpraze, V., Maleta, K., Phuka, J. C., & Ashorn, P. (2013). Feasibility and validity of the ActiGraph GT 3X accelerometer in measuring physical activity of Malawian toddlers. *Acta paediatrica*, 102(12), 1192-1198.
- Rayborn, T. (2022). *Who Made That ? : The Fascinating True Stories Behind the World's Greatest Inventions*. Cider Mill Press. 167-169
- Romano, E., Tremblay, R. E., Farhat, A., & Côté, S. (2006). Development and Prediction of Hyperactive Symptoms From 2 to 7 Years in a Population-Based Sample. *Pediatrics*, 117(6), 2101- 2110.
- Ray-Kaeser, S., des Abeilles, C., & Dufour, C. (2013). Les concepts théoriques et l'approche thérapeutique d'Intégration Sensorielle. *Ergothérapie*, 49, 13-20.

- Romanzini, M., Petroski, E. L., Ohara, D., Dourado, A. C., & Reichert, F. F. (2012). Calibration of ActiGraph GT3X, Actical and RT3 accelerometers in adolescents. *European Journal of Sport Science*, 14(1), 91- 99.
- Rommelse, N. N. J., Altink, M. E., Fliers, E. A., Martin, N. C., Buschgens, C. J. M., Hartman, C. A., Buitelaar, J. K., Faraone, S. V., Sergeant, J. A., & Oosterlaan, J. (2009). Comorbid Problems in ADHD : Degree of Association, Shared Endophenotypes, and Formation of Distinct Subtypes. Implications for a Future DSM. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 37(6), 793- 804.
- Santos-Lozano, A., Santin-Medeiros, F., Cardon, G., Torres-Luque, G., Bailon, R., Bergmeir, C., & Garatachea, N. (2013). Actigraph GT3X: validation and determination of physical activity intensity cut points. *International journal of sports medicine*, 34(11), 975-982.
- Sagvolden, T., Johansen, E. B., Aase, H., & Russell, V. A. (2005). A dynamic developmental theory of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) predominantly hyperactive/impulsive and combined subtypes. *The Behavioral and brain sciences*, 28(3), 397–468.
- Sarver, D. E., Rapport, M. D., Kofler, M. J., Raiker, J. S., & Friedman, L. M. (2015). Hyperactivity in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) : Impairing Deficit or Compensatory Behavior ? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 43(7), 1219- 1232.
- Sauver, J. L. S., Barbaresi, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L., & Jacobsen, S. J. (2004). Early Life Risk Factors for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder : A Population-Based Cohort Study. *Mayo Clinic Proceedings*, 79(9), 1124- 1131.
- Schecter, R. A., Shah, J., Fruitman, K., & Milanaik, R. L. (2017). Fidget spinners : Purported benefits, adverse effects and accepted alternatives. *Current Opinion in Pediatrics*, 29(5), 616- 618.
- Scholl, J. M. (2007). Classification Diagnostique 0–3 ans Révisée : une nouvelle présentation des Troubles de la Régulation du traitement des stimuli sensoriels. *Devenir*, Vol. 19(2), 109- 130.
- Sciberras, E., Mulraney, M., Silva, D., & Coghill, D. (2017). Prenatal Risk Factors and the Etiology of ADHD—Review of Existing Evidence. *Current Psychiatry Reports*, 19(1).

- Scotti A. Kids love fidget spinner craze, but teachers not so much. (2 May 2017). <http://www.nydailynews.com/new-york/city-kids-love-fidget-spinnercraze-teachers-not-article-1.3127613>. [Accessed 12 June 2017].
- Shaw, P., Eckstrand, K., Sharp, W., Blumenthal, J., Lerch, J. P., Greenstein, D., Clasen, L., Evans, A., Giedd, J., & Rapoport, J. L. (2007). Attention-deficit/hyperactivity disorder is characterized by a delay in cortical maturation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *104*(49), 19649- 19654.
- Shimizu, V. T., Bueno, O. F. A., & Miranda, M. C. (2014b). Sensory processing abilities of children with ADHD. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, *18*(4), 343- 352.
- Slama, H. & Schmitz, R. (2016). Chapitre 5. Fonctions attentionnelles et exécutives dans le TDAH. Dans : Manuel Bouvard éd., Trouble Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité de l'enfant à l'adulte: Approche développementale (pp. 110-130). Paris: Dunod.
- Slater, Don, "Fidget Toys in the University Classroom" (2012). *SoTL Commons Conference*. 63.
- Soares, J. S., & Storm, B. C. (2019). Putting a negative spin on it : Using a fidget spinner can impair memory for a video lecture. *Applied Cognitive Psychology*, *34*(1), 277- 284.
- Sonuga-Barke E. J. (2003). The dual pathway model of AD/HD: an elaboration of neuro-developmental characteristics. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, *27*(7), 593–604.
- Souza, I., Pinheiro, M. A., & Mattos, P. (2005). Anxiety disorders in an attention-deficit/hyperactivity disorder clinical sample. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, *63*(2b), 407- 409.
- Stalvey, S. & Brasell, H. (2006). Using stress balls to focus the attention of sixth grade learners. *Journal of At-Risk Issues*, *12*(2), 7-16.
- Supplemental Material for The Single-Case Reporting Guideline In Behavioural Interventions (SCRIBE) 2016 : Explanation and Elaboration. (2016). *Archives of Scientific Psychology*. Published.

- Thayer, K. (2019, 23 mai). *Schools ban fidget toys as classroom distraction*. Chicagotribune.Com. <https://www.chicagotribune.com/news/breaking/ct-fidget-toys-school-ban-met-20170429-story.html>
- Trost, S. G. (2005). Discussion paper for the development of recommendations for children's and youth's participation in health promoting physical activity.
- Valera, E. M., Faraone, S. V., Murray, K. E., & Seidman, L. J. (2007). Meta-Analysis of Structural Imaging Findings in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Biological Psychiatry*, 61(12), 1361- 1369.
- Wegner, D. M., Schneider, D. J., Carter, S. R., & White, T. L. (1987). Paradoxical effects of thought suppression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(1), 5- 13.
- Wilens, T. E., Biederman, J., Faraone, S. V., Martelon, M., Westerberg, D., & Spencer, T. J. (2009). Presenting ADHD Symptoms, Subtypes, and Comorbid Disorders in Clinically Referred Adults With ADHD. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 70(11), 1557- 1562.
- Yochman, A., Parush, S., & Ornoy, A. (2004). Responses of Preschool Children With and Without ADHD to Sensory Events in Daily Life. *The American Journal of Occupational Therapy*, 58(3), 294- 302.
- Yolton, K., Cornelius, M., Ornoy, A., McGough, J., Makris, S., & Schantz, S. (2014). Exposure to neurotoxicants and the development of attention deficit hyperactivity disorder and its related behaviors in childhood. *Neurotoxicology and Teratology*, 44, 30- 45.
- Zoenen, D., & Delvenne, V. (2018). Treatment of sensory information in neurodevelopmental disorders. *Revue Médicale de Bruxelles*, 39(1), 29- 34.

# Résumé

---

**Mots-clés : TDAH - Fidget - Agitation motrice - Hyperactivité - Traitement sensoriel - Attention**

Le TDAH est un Trouble Neurodéveloppemental fréquent chez l'enfant. Il se caractérise par la triade symptomatique inattention, impulsivité et hyperactivité. Cette dernière est l'un des symptômes le plus gênant au quotidien autant pour l'individu que pour l'environnement gravitant autour de cet individu. Il est primordial de prendre en charge cette agitation motrice afin d'améliorer la qualité de vie des individus porteurs de TDAH et de leur entourage.

Ce mémoire présente la résultante d'un protocole de recherche à cas unique sur l'utilisation du fidget dans la prise en charge psychomotrice de l'enfant TDAH dans le but de diminuer l'agitation motrice tout en maintenant les capacités attentionnelles.

Au travers de ce mémoire, je vous entraîne sur les pas de ma réflexion pour adapter et exploiter au mieux cet outil.

## Abstract

---

**Key words : ADHD - Fidget - Motor restlessness - Hyperactivity - Sensory processing - Attention**

ADHD is a common Neurodevelopmental disorder in childhood. It's characterized by the symptomatic triad of inattention, impulsivity and hyperactivity. This last symptom is one of the most troublesome on a daily basis, both for the individual and for the environment around him.

It is essential to take charge of this motor restlessness to improve the quality of life of individuals with ADHD and their entourage.

This final dissertation presents the result of a single-case experimental design about the use of fidget in psychomotor care of children with ADHD in order to reduce motor restlessness while maintaining attentional capacities.

Through this final dissertation, I take you through the steps of my thinking to adapt and make the best use of this tool.