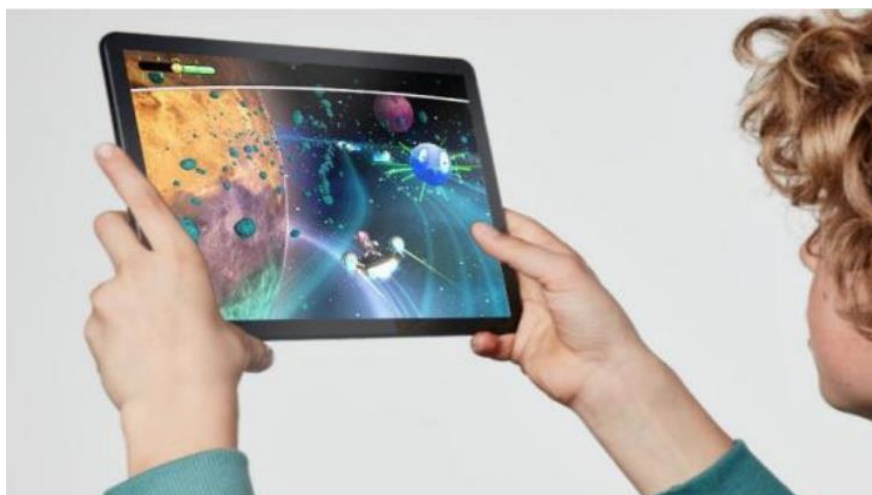


**Institut Limousin de Formation
aux MÉtiers de la Réadaptation**
Ergothérapie

La thérapie digitale EndeavorRx auprès des enfants atteints de TDA/H
Nouvelle intervention pour améliorer l'attention

Mémoire présenté et soutenu par
Léa GUIGNARD

En juin 2024



Mémoire dirigé par
Axelle Gelineau
Ergothérapeute docteur

Remerciements

Je souhaite exprimer ma profonde gratitude envers toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire de fin d'études.

Je tiens tout particulièrement à remercier ma directrice de mémoire, Axelle GELINEAU, pour ses conseils avisés, son encadrement attentif et son soutien tout au long de ce travail de recherche.

Je suis également reconnaissante envers Stéphane MANDIGOUT, notre référent méthodologique, pour son accompagnement précieux dans la conduite de nos travaux.

Mes remerciements vont également à l'équipe pédagogique de l'ILFOMER en filière d'ergothérapie notamment à Thierry SOMBARDIER et Patrick TOFFIN, pour leurs enseignements et leur soutien tout au long de ces trois années de formation.

Je souhaite exprimer ma reconnaissance envers mes tutrices et tuteurs de stage qui ont partagé leur expérience et m'ont offert des moments d'apprentissage enrichissants.

À mes camarades de promotion, je vous remercie pour ces trois belles années, ainsi que pour tous les bons moments partagés, les belles rencontres, et les souvenirs inoubliables.

Enfin, un immense merci à ma famille et mes amis pour leur soutien et leurs encouragements tout au long de mon parcours académique.

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Charte anti-plagiat

La Direction Régionale de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale délivre sous l'autorité du Préfet de région les diplômes du travail social et des auxiliaires médicaux et sous l'autorité du Ministre chargé des sports les diplômes du champ du sport et de l'animation.

Elle est également garante de la qualité des enseignements délivrés dans les dispositifs de formation préparant à l'obtention de ces diplômes.

C'est dans le but de garantir la valeur des diplômes qu'elle délivre et la qualité des dispositifs de formation qu'elle évalue que les directives suivantes sont formulées à l'endroit des étudiants et stagiaires en formation.

Article 1 :

Tout étudiant et stagiaire s'engage à faire figurer et à signer sur chacun de ses travaux, deuxième de couverture, l'engagement suivant :

Je, soussigné Léa GUIGNARD

**atteste avoir pris connaissance de la charte anti plagiat élaborée par la DRDJSCS NA
– site de Limoges et de m'y être conformé.**

Et certifie que le mémoire/dossier présenté étant le fruit de mon travail personnel, il ne pourra être cité sans respect des principes de cette charte.

Fait à Limoges, Le 28 mai 2024

Suivi de la signature.



Article 2 :

« Le plagiat consiste à insérer dans tout travail, écrit ou oral, des formulations, phrases, passages, images, en les faisant passer pour siens. Le plagiat est réalisé de la part de l'auteur du travail (devenu le plagiaire) par l'omission de la référence correcte aux textes ou aux idées d'autrui et à leur source ».

Article 3 :

Tout étudiant, tout stagiaire s'engage à encadrer par des guillemets tout texte ou partie de texte emprunté(e) ; et à faire figurer explicitement dans l'ensemble de ses travaux les références des sources de cet emprunt. Ce référencement doit permettre au lecteur et correcteur de vérifier l'exactitude des informations rapportées par consultation des sources utilisées.

Article 4 :

Le plagiaire s'expose aux procédures disciplinaires prévues au règlement intérieur de l'établissement de formation. Celles-ci prévoient au moins sa non présentation ou son retrait de présentation aux épreuves certificatives du diplôme préparé.

En application du Code de l'éducation et du Code pénal, il s'expose également aux poursuites et peines pénales que la DRJSCS est en droit d'engager. Cette exposition vaut également pour tout complice du délit.

Vérification de l'anonymat

Mémoire DE Ergothérapeute

Session de juin 2024

Attestation de vérification d'anonymat

Je soussignée(e) Léa GUIGNARD

Etudiante de 3ème année

Atteste avoir vérifié que les informations contenues dans mon mémoire respectent strictement l'anonymat des personnes et que les noms qui y apparaissent sont des pseudonymes (corps de texte et annexes).

Si besoin l'anonymat des lieux a été effectué en concertation avec mon Directeur de mémoire.

Fait à : Limoges

Le : 28 mai 2024

Signature de l'étudiante

A handwritten signature in black ink, consisting of a large capital 'G' followed by a stylized, cursive name that is partially obscured by a large, scribbled-out mark.

Table des abréviations

- AEEH** : Allocation d'Education de l'Enfant Handicapé
- ANFE** : Association Nationale Française des Ergothérapeutes
- AVQ** : Activités de la Vie Quotidienne
- CIF** : Classification Internationale du Fonctionnement du Handicap et de la Santé
- CIM** : Classification Internationale des Maladies
- DSM** : Manuel Diagnostique et Statistique des troubles mentaux
- DTA** : Digital Therapeutics Alliance
- DTx** : Digital Therapeutics
- EI** : Evènement Indésirable
- ENOTHE** : European Network of Occupational Therapy
- FDA** : Food and Drug Administration
- HAS** : Haute Autorité de Santé
- INSERM** : Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale
- MOH** : Modèle de l'Occupation Humaine
- MPH** : Méthylphénidate
- OMS** : Organisation Mondiale de la Santé
- PCH** : Prestation de Compensation du Handicap
- SELL** : Syndicat des Editeurs de Logiciels de Loisirs
- SSME** : Selective Stimulus Management Engine
- TCC** : Thérapie Cognitive et Comportementale
- TDA/H** : Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité
- TND** : Troubles du neurodéveloppement

Table des matières

Introduction.....	1
Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité	2
1. Les troubles neurodéveloppementaux.....	2
2. Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité	2
2.1. La triade symptomatique	3
2.1.1. Inattention.....	3
2.1.2. Hyperactivité.....	3
2.1.3. Impulsivité	3
2.2. Formes cliniques.....	3
2.3. Prévalence	4
2.4. Degrés de sévérité.....	4
2.5. Variation des manifestations	4
2.6. Diagnostic	4
2.7. Troubles associés.....	5
2.8. Etiologie	5
3. Retentissement du trouble dans la réalisation des activités de l'enfant.....	6
3.1. Activités de la vie quotidienne	6
3.2. Milieu scolaire	6
3.3. Relations familiales et sociales	6
3.4. Estime de soi	7
Accompagnement des enfants TDA/H	8
1. Recommandations de prise en charge	8
1.1. Traitements médicamenteux	8
1.2. Traitements non médicamenteux	8
2. L'ergothérapie en pédiatrie.....	9
3. Science de l'Occupation.....	10
3.1. Modèle de l'Occupation Humaine	10
3.2. La performance et l'engagement comme vecteur de participation occupationnelle	11
3.3. Performance occupationnelle des enfants TDA/H	11
4. Le rôle de l'ergothérapeute auprès des enfants TDA/H	12
5. Approche Bottom-up auprès des enfants TDA/H	12
Les thérapies digitales	13
1. Définition.....	13
2. Le jeu vidéo : un outil thérapeutique	13
3. Les DTx en pédiatrie	14
4. Le jeu vidéo comme moyen en ergothérapie auprès des enfants TDA/H	14
5. EndeavorRx.....	15
5.1. Missions	16
5.2. Interface du jeu	16
5.3. Personnalisation	17
5.4. Outil pour les soignants	17
Question de recherche.....	18
Méthodologie.....	19
1. Design de l'étude.....	19

2. Base de données.....	19
3. Mots-clés et équation de recherche.....	19
4. Sélection des articles.....	20
5. Critères PICO	20
5.1. Critères d'inclusion	21
5.2. Critères de non-inclusion.....	21
6. Démarche de présentation des résultats	21
Résultats.....	22
1. Synthèse de la méthode de recherche	22
2. Synthèse des résultats	25
2.1. Objectifs des études	25
2.2. Types d'études.....	25
2.3. Caractéristiques de la population	25
2.4. Les interventions.....	25
3. Résultats pour chaque critère	26
3.1. Critère de jugement principal : l'attention.....	26
3.2. L'engagement et la motivation	28
3.3. Personnalisation	29
4. Autres résultats.....	30
Discussion	31
1. Réponse à la problématique et vérification des hypothèses	31
1.1. Engagement et motivation.....	31
1.2. Personnalisation	32
2. Résultats secondaires	34
2.1. La vie quotidienne.....	34
2.2. Approche Bottom-up.....	34
2.3. Domicile et e-santé	35
2.4. Temps d'écran	36
3. Limites de l'étude.....	36
4. Perspectives	37
Conclusion.....	38
Références bibliographiques	39
Annexes.....	44

Table des illustrations

Figure 1. Troubles du neurodéveloppement selon le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-V) (American Psychiatric Association, 2015).....	2
Figure 2. L'ergothérapie en pédiatrie selon l'ANFE.....	9
Figure 3. EndeavorRx de Akili Interactive	16
Figure 4. Choix avatar (Akili Interactive, 2024c).....	16
Figure 5. Diagramme de flux.....	22
Figure 6. Pourcentage moyen de séances réalisées avec la thérapie AKL-T01 sur 4 semaines	28

Table des tableaux

Tableau 1. Exemples d'interventions non médicamenteuses selon la Haute Autorité de Santé	9
Tableau 2. Critères PICO.....	20
Tableau 3. Description des articles inclus dans l'étude.....	23
Tableau 4. Description des articles inclus dans l'étude (bis)	24
Tableau 5. Tests utilisés mesurant l'attention.....	26

Introduction

Le Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDA/H) est un trouble du neurodéveloppement qui se manifeste par une triade symptomatique : déficit attentionnel, hyperactivité motrice et impulsivité.

Ce trouble lié à des anomalies de développement et de fonctionnement du cerveau, survient de façon précoce et dans plus de la moitié des cas, est associé à d'autres troubles psychologiques. Les symptômes se maintiennent dans le temps, ce qui souligne l'importance de trouver une prise en charge efficace le plus tôt possible. Ces enfants suivent généralement un traitement pharmacologique qui se combine parfois à un autre type de thérapie cognitive ou comportementale.

Les retentissements du TDA/H sont nombreux et touchent tous les aspects de la vie quotidienne. En effet, cela altère la qualité de ces enfants et de leur famille. Les domaines les plus touchés sont la vie scolaire, familiale, sociale et l'estime de soi.

Mon intérêt pour cette population provient de mes différents stages réalisés au sein de structures pédiatriques : en établissement pour enfants et adolescents polyhandicapés et en cabinet libéral. En effet, le contact avec la population pédiatrique m'a tout de suite plu. Les déficits attentionnels importants chez certains enfants polyhandicapés m'ont rapidement interpellé. Ensuite, durant mon stage en cabinet libéral j'ai eu l'opportunité d'observer de près les enfants atteints de TDA/H ainsi que l'impact réel de ces troubles sur leur vie quotidienne. J'ai notamment eu l'occasion d'observer et de réaliser des interventions en ergothérapie auprès de ces enfants.

A la suite de recherches approfondies, une augmentation significative du nombre d'articles portant sur les thérapies numériques destinées aux enfants TDA/H au cours des dernières années a été constatée. En effet, de nombreuses études mettent en évidence l'efficacité des thérapies numériques basées sur le jeu pour aider ces enfants à améliorer leurs symptômes. De plus, la fonction gratifiante des jeux peut rendre la thérapie plus attrayante favorisant ainsi leur adhésion. Il a également été établi que les jeux vidéo peuvent augmenter la motivation, la cognition, la santé mentale et les interactions sociales (Jiang et al., 2022).

C'est dans ce contexte que nous avons choisi de concentrer notre travail de recherche sur l'amélioration de l'attention chez les enfants atteints de TDA/H en explorant la thérapie numérique récente « EndeavorRx », spécifiquement conçue pour cette population. Ainsi, l'objectif de ce mémoire a été d'explorer comment cette thérapie digitale basée sur le jeu, peut contribuer à améliorer l'attention des enfants souffrant du TDA/H.

Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité

1. Les troubles neurodéveloppementaux

Le **Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDA/H)** traduit du terme anglais « Attention deficit hyperactivity disorder » a été défini dans le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-V), comme un trouble neurodéveloppemental (TND) (American Psychiatric Association, 2015).

Les TND sont caractérisés par un défaut de développement d'une ou plusieurs compétences cognitives attendues lors du développement psychomoteur et socio-affectif de l'enfant, qui entraîne un retentissement important sur le fonctionnement adaptatif scolaire, familial et social (Des Portes, 2020). La figure 1 présente les différents TND selon le DSM-V.

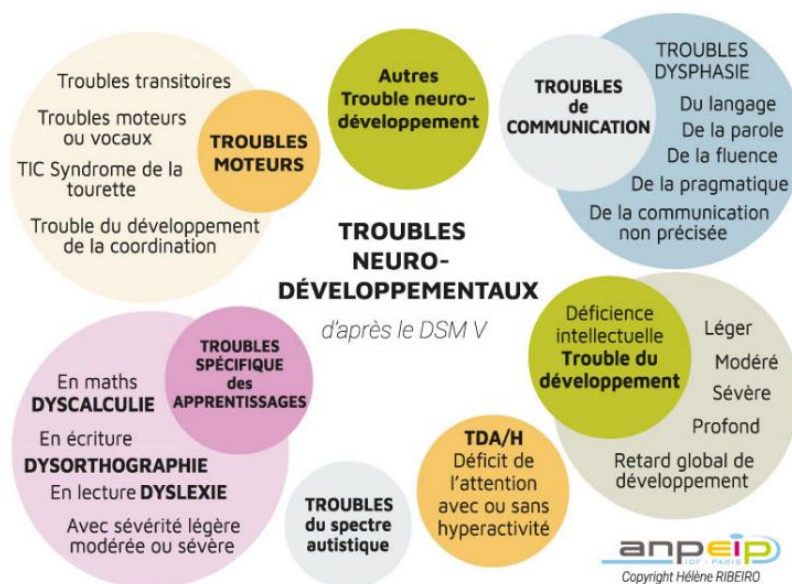


Figure 1. Troubles du neurodéveloppement selon le Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux (DSM-V) (American Psychiatric Association, 2015)

Ces troubles sont régulièrement associés entre eux. En effet, un même enfant peut présenter plusieurs TND. Par exemple, les enfants atteints de TDA/H ont fréquemment un trouble spécifique des apprentissages (American Psychiatric Association, 2015).

2. Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité

Le TDA/H est l'un des TND les plus fréquents chez l'enfant et l'adolescent (Ayanoglou & Vernhet, 2021). La caractéristique principale de ce trouble réside dans un schéma persistant d'inattention et/ou d'hyperactivité-impulsivité, perturbant le fonctionnement ou le développement. Ce trouble fait son apparition pendant l'enfance. Il est crucial de diagnostiquer le TDA/H précocement afin de fournir un accompagnement adapté aux besoins individuels.

2.1. La triade symptomatique

Les symptômes principaux du TDA/H sont **l'inattention, l'hyperactivité et l'impulsivité** (American Psychiatric Association, 2015).

2.1.1. Inattention

L'inattention se traduit différemment selon chaque individu. Les enfants peuvent afficher des signes de distractibilité, éprouver des difficultés à maintenir leur attention sur une certaine période et avoir du mal à recentrer leur attention. Ces troubles attentionnels sont exacerbés lors de tâches répétitives ou demandant un effort cognitif soutenu. Cependant, il a pu être observé chez certains enfants une capacité à maintenir une attention prolongée lors d'activités impliquant des écrans tels que les jeux vidéo ou la télévision (Purper-Ouakil et al., 2006).

2.1.2. Hyperactivité

L'hyperactivité se manifeste par une agitation présente dans de nombreuses situations de la vie quotidienne. Chez l'enfant d'âge scolaire, cela se traduit par une difficulté à rester assis, à se tortiller sur leur siège et à se lever sans autorisation. L'enfant a tendance à manipuler les objets qui sont à proximité de lui. Il sollicite l'attention de ses camarades de classe. Cette agitation motrice peut varier selon le contexte environnemental. Certains enfants peuvent contrôler temporairement leur agitation. Cependant, cela nécessite un effort conséquent et il n'est pas durable. Cette hyperactivité motrice a tendance à diminuer avec l'âge. De plus, celle-ci est moins fréquente chez les filles (Purper-Ouakil et al., 2006).

2.1.3. Impulsivité

L'impulsivité peut se manifester sous forme motrice ou cognitive, contribuant ainsi à des comportements irréfléchis et impulsifs. Certains comportements agressifs sont liés à cette impulsivité, se manifestant par des gestes brusques et non prémédités lorsque l'enfant perd le contrôle. De plus, le geste graphique lors de l'écriture et la qualité des performances scolaires peuvent être influencés par le niveau d'impulsivité de l'enfant. Sur le plan cognitif, cela se traduit par des réponses prématurées, des difficultés à différer les besoins et à anticiper les conséquences de ses actions (Purper-Ouakil et al., 2006).

2.2. Formes cliniques

Il existe trois formes spécifiques de ce trouble, basées sur la prédominance des symptômes (American Psychiatric Association, 2015).

Le TDA/H à prédominance inattention est caractérisé principalement par des symptômes d'inattention, avec moins d'hyperactivité et d'impulsivité

Le TDA/H à prédominance hyperactivité-impulsivité est caractérisé majoritairement par des symptômes d'hyperactivité et d'impulsivité, avec moins de troubles attentionnels.

Enfin, le TDA/H combiné est, quant à lui, caractérisé par une combinaison d'inattention, d'hyperactivité et d'impulsivité.

2.3. Prévalence

La prévalence du TDA/H en France se situe entre 3,5% et 5,6% des enfants âgés entre 6 et 12 ans, dont la répartition est de **46,5% de type inattentif**, 40% de type hyperactif-impulsif et 13,5% de type combiné (Lecendreux et al., 2011).

2.4. Degrés de sévérité

Le TDA/H est catégorisé en différents niveaux de sévérité : léger, modéré et sévère (American Psychiatric Association, 2015). Cette classification se base sur le nombre de symptômes présents et le degré d'impact sur le fonctionnement social, scolaire ou professionnel. Il est important de noter que la sévérité du trouble peut évoluer au fil du temps.

Le TDA/H léger se caractérise par la présence de peu voire aucun symptôme au-delà de ceux nécessaires pour établir le diagnostic. Les perturbations dans le fonctionnement social ou scolaire/professionnel sont considérées comme mineures dans ce cas.

Le TDA/H modéré représente une forme intermédiaire en termes de symptômes et d'altération fonctionnelle.

En revanche, le TDA/H sévère nécessite un nombre significatif de symptômes en plus de ceux requis pour le diagnostic, ou la présence de symptômes particulièrement sévères, entraînant une altération marquée du fonctionnement social ou scolaire/professionnel (American Psychiatric Association, 2015).

2.5. Variation des manifestations

Les caractéristiques cliniques du TDA/H évoluent en fonction de l'âge. Les principaux symptômes peuvent être observés dès les premières années de la vie (Revel Delhom Christine, 2021).

Il est fréquent que le trouble persiste à l'adolescence. Pendant cette période, l'inattention et l'impulsivité deviennent plus prédominantes. Les manifestations cliniques du TDA/H chez les adultes se caractérisent par la persistance et la perturbation fonctionnelle des symptômes liés à l'impulsivité et au déficit attentionnel (Ayanouglou & Vernhet, 2021).

En plus des variations observées en lien avec l'âge, la durée et la qualité du contrôle comportemental et attentionnel peuvent être également influencées par l'environnement et la motivation de la personne. Les situations nouvelles ou complexes, les activités cadrées et les renforcements positifs réguliers sont souvent liées à une réduction de l'intensité des symptômes (Ayanouglou & Vernhet, 2021).

2.6. Diagnostic

Actuellement, il n'existe aucun test spécifique permettant de confirmer le diagnostic du TDA/H malgré de nombreuses recherches sur le sujet (Revel Delhom Christine, 2021).

Le diagnostic de ce trouble repose essentiellement sur les évaluations cliniques. Il s'appuie sur la collecte et l'analyse de données provenant de multiples sources d'informations et de situations cliniques. Ces données sont souvent complétées par des questionnaires standardisés à destination des parents, des enseignants et de l'individu lui-même (Ayanouglou & Vernhet, 2021).

Les signes évocateurs du TDA/H sont généralement repérés chez les enfants par leur médecin généraliste ou leurs enseignants. Pour garantir un diagnostic précis, il est essentiel de réaliser une évaluation approfondie, effectuée par un psychiatre, un pédiatre ou un professionnel de santé possédant une formation spécialisée et une expertise dans le domaine du TDA/H (National Institute for Health and Care Excellence, 2018).

Néanmoins, pour établir un diagnostic les symptômes doivent coïncider avec les critères établis par le DSM-V et la Classification Internationale des Maladies (CIM-11). En effet, les symptômes doivent être présents et entraîner des conséquences dans au moins deux contextes de vie de la personne avant l'âge de douze ans. De plus, l'enfant doit manifester au moins six symptômes d'inattention ou d'impulsivité/hyperactivité. Ces derniers doivent persister depuis six mois ou plus, à un degré qui ne correspond pas au niveau de développement et ayant un impact négatif sur les activités sociales et scolaires. Cependant, à partir de dix-sept ans, seulement cinq symptômes sont nécessaires car ils ont tendance à diminuer avec le temps (American Psychiatric Association, 2015, p. 5).

2.7. Troubles associés

Le TDA/H est rarement présent de manière isolée, avec entre 59% et 87% des enfants (et entre 70% et 75% des adultes) atteints de TDA/H ayant au moins un trouble associé (Ayanouglou & Vernhet, 2021).

Les affections les plus fréquemment liées au TDA/H sont les troubles neurodéveloppementaux tels que le Trouble Spécifique des Apprentissages, le Trouble du Spectre de l'Autisme, le Trouble du Développement Intellectuel, et le Trouble Développementale des Coordinations. De plus, les troubles du sommeil sont régulièrement associés, présents dans près de 80% des cas. La présence de troubles associés peut influencer les manifestations des symptômes, leur gravité, et avoir un impact sur le fonctionnement quotidien plus important (Ayanouglou & Vernhet, 2021).

2.8. Etiologie

Le TDA/H est un trouble d'origine multifactorielle, résultant de l'association de facteurs environnementaux, génétiques et neurologiques qui contribueraient à sa pathogénèse.

Des atteintes dans la structure et le fonctionnement du cerveau, en particulier dans les régions associées à l'intention et à l'impulsivité ont pu être observées (Ayanouglou & Vernhet, 2021). Plus particulièrement, des anomalies dans le fonctionnement des neurotransmetteurs, notamment la dopamine et la noradrénaline sont à noter. D'ailleurs, plusieurs facteurs environnementaux pendant la grossesse et la période prénatale sont bien établis en relation avec le TDA/H, bien que chacun d'entre eux ne soit pas spécifique à ce trouble (Nigg et al., 2020).

A ce jour, les données scientifiques suggèrent que la prédisposition génétique est le facteur contribuant le plus souvent au TDA/H. Mais aussi les facteurs environnementaux, psychosociaux et biochimiques jouent un rôle dans le développement de ce trouble. Il s'agirait donc d'une combinaison de plusieurs facteurs de risque qui s'additionnent sans nécessairement être liés (Cavalière Laëticia, 2014).

3. Retentissement du trouble dans la réalisation des activités de l'enfant

3.1. Activités de la vie quotidienne

L'étude de Irwin et al. (2021) a examiné l'impact du trouble sur les activités de la vie quotidienne (AVQ) et le rôle de la mémoire de travail ainsi que des symptômes d'inattention et d'hyperactivité dans ces difficultés quotidiennes. Les résultats ont démontré que les enfants atteints de TDA/H présentaient plus de difficultés dans les AVQ que les enfants sans TDA/H. Ces difficultés étaient principalement associées à des problèmes de mémoire de travail et d'inattention, plutôt qu'à l'hyperactivité. Ainsi, ils seraient des facteurs importants à considérer pour améliorer leur fonctionnement (Irwin et al., 2021). En effet, le TDA/H a un impact significatif sur de multiples domaines de la vie quotidienne des enfants qui en sont atteints, mais aussi sur leurs familles et leurs enseignants. Les retentissements du TDA/H sont souvent corrélés avec la sévérité des symptômes ainsi que la présence de troubles associés.

De plus, l'étude *Lifetime Impairment Survey (LIS)* a évalué les répercussions quotidiennes du TDA/H chez les enfants et adolescents en se basant sur des données françaises. Les résultats ont indiqué que le trouble a des effets significatifs sur la vie quotidienne, affectant divers aspects tels que les relations sociales et familiales, la scolarité, l'estime de soi ou les loisirs. Les parents français ont rapporté des niveaux de retentissements plus élevés que la moyenne européenne, notamment en ce qui concerne les difficultés scolaires, les troubles du comportement, les troubles du sommeil ou encore les comorbidités psychiatriques (Caci & Paillé, 2014).

3.2. Milieu scolaire

Il est à souligner que les enfants et adolescents atteints de TDA/H sont plus susceptibles de rencontrer des difficultés scolaires que les enfants sans TDA/H. Il peut s'avérer problématique pour certains de répondre aux attentes et exigences scolaires notamment en matière d'écoute, d'organisation et de calme. Ces difficultés peuvent avoir un impact sur leurs performances, parfois dès les premières années d'école (Ayanouglou & Vernhet, 2021). Leur manque d'attention en classe peut entraîner des problèmes de compréhension et d'apprentissage. En effet, les résultats de l'étude de Colomer et al. (2017) ont montré que les compétences exécutives et d'attention jouent un rôle important dans les processus d'apprentissage des enfants avec TDA/H à l'école primaire. Ainsi, pour améliorer les performances scolaires, les professionnels devraient se concentrer sur les symptômes liés aux fonctions exécutives et d'inattention (Colomer et al., 2017).

3.3. Relations familiales et sociales

Ce trouble peut également entraîner des conséquences sur la sphère familiale et sociale. En effet, les parents sont régulièrement en situation de stress car ils doivent gérer quotidiennement les difficultés et comportements impulsifs, inattentifs et d'agitation des enfants (Cavalière Laëtitia, 2014). D'ailleurs, la période des devoirs est fréquemment perçue comme un moment difficile, tant pour l'enfant que pour le parent. L'adolescence, généralement associée à des conflits familiaux, peut être particulièrement difficile dans certaines situations. Par exemple, la probabilité plus élevée d'adopter des conduites à risques, tels que la délinquance ou le tabagisme, peut augmenter les problèmes d'interaction avec leur entourage (Ayanouglou & Vernhet, 2021). Ils peuvent aussi rencontrer des difficultés dans les relations avec les enseignants et leurs pairs. En effet, le TDA/H va

impacter les relations sociales de ces enfants en raison des comportements impulsifs, inattentifs ou d'une agitation excessive ce qui peut rapidement entraîner un isolement social (Ayanouglou & Vernhet, 2021).

3.4. Estime de soi

Ces jeunes peuvent donc faire face à des expériences négatives dans leur milieu familial et scolaire. Au fil du temps, cela peut avoir un impact négatif sur leur estime de soi. Il est ainsi établi qu'ils présentent une plus faible estime personnelle que leurs pairs sans TDA/H (Ayanouglou & Vernhet, 2021). En plus de l'impact sur l'estime de soi, cela peut influencer la motivation des enfants TDA/H. En effet, ils peuvent se retrouver face à des difficultés dans l'accomplissement des tâches et à obtenir des résultats positifs. Les symptômes du trouble peuvent influencer négativement les comportements liés à l'apprentissage, y compris la motivation, l'attitude envers l'apprentissage ainsi que les aspects fondamentaux du processus éducatif (Colomer et al., 2017).

Aussi, ces enfants sont davantage susceptibles de présenter des difficultés à réguler et gérer leurs émotions tels que l'anxiété, la dépression en raison des défis quotidiens qu'ils rencontrent (Ayanouglou & Vernhet, 2021).

Accompagnement des enfants TDA/H

1. Recommandations de prise en charge

Lorsque le diagnostic est posé par un spécialiste, la prise en charge se doit d'être globale, adaptée aux symptômes et à la sévérité du trouble. La prise en soin vise à intervenir à la fois sur les symptômes du TDA/H, sur leur retentissement fonctionnel comprenant les fonctions sociales, les compétences scolaires et l'estime de soi ainsi que sur les comorbidités associées.

Elle englobe des interventions non médicamenteuses, éventuellement combinées, dans certaines situations, à des traitements médicamenteux. L'efficacité de la prise en charge est davantage efficace lorsqu'elle est mise en œuvre de manière précoce (Haute Autorité de Santé, 2014).

Aucun traitement n'existe pour guérir ce trouble. Cependant, plusieurs traitements et thérapies permettent de réduire au maximum les symptômes.

1.1. Traitements médicamenteux

En France, le méthylphénidate (MPH) est actuellement le seul traitement approuvé et commercialisé pour le traitement pharmacologique du TDA/H. Le MPH est un psychostimulant faisant partie de la famille des psychotropes, ayant pour objectif de stimuler le système nerveux central (Ameli, 2023).

Le recours au traitement par MPH est recommandé lorsque les symptômes du TDA/H chez l'enfant sont particulièrement sévères impactant grandement sa vie quotidienne et compromettant sérieusement ses apprentissages. Ainsi la prescription de ce médicament doit être envisagé en seconde intention, c'est-à-dire après avoir constaté que des interventions pluridisciplinaires correctement menées n'ont pas conduit à des améliorations significatives (Welniarz & Medjdoub, 2018).

1.2. Traitements non médicamenteux

Le traitement du TDA/H commence dans un premier temps par des mesures non médicamenteuses qui aident à la fois l'enfant et les parents. La prise en charge non médicamenteuse comporte des mesures psychologiques, éducatives et sociales.

Cependant, certaines de ces thérapies ne sont pas aisément accessibles à tous les enfants, et leurs bénéfices se limitent aux comportements spécifiquement ciblés (Tiitto & Lodder, 2017). De plus, la prise de médicaments est devenue plus répandue actuellement en raison de la pénurie des professionnels formés en santé mentale en pédiatrie (Kim et al., 2022).

Afin de présenter ces interventions non médicamenteuses, un tableau synthétique a été élaboré dans le cadre de ce mémoire (Tableau 1) avec les avantages et les limites de celles-ci, conformes aux recommandations de la Haute Autorité de Santé (Cavalière Laëtitia, 2014).

Tableau 1. Exemples d'interventions non médicamenteuses selon la Haute Autorité de Santé

Méthode	Description	Avantages	Limites
La thérapie cognitive et comportementale (TCC)	Agit sur le comportement, les émotions et pensées en utilisant des principes d'apprentissage. Aide à identifier et modifier les comportements associés aux difficultés.	Efficace pour contrôler l'impulsivité. Impact significatif sur le fonctionnement social.	Exige un bon développement du langage, moins efficace pour l'hyperactivité et l'attention.
Programmes de guidance parentale (modèle de Barkley)	Fournit aux parents des techniques éducatives adaptées, favorisant les interactions familiales et valorisant l'enfant.	Renforce les interactions familiales, améliore l'estime de soi de l'enfant.	Dépend de l'engagement des parents.
Formation aux habiletés sociales	Enseigne des compétences sociales telles que le sourire, la posture et le contact visuel.	Amélioration des interactions sociales et de l'estime de soi.	Peut nécessiter un suivi à long terme pour maintenir les compétences acquises.
Programme d'intervention scolaire	Comprend des interventions éducatives et comportementales pour soutenir les élèves TDA/H.	Peut augmenter la concentration des élèves TDA/H en classe.	Les améliorations peuvent diminuer après la fin des interventions. Moins efficace pour réduire la triade symptomatique.
Rééducation et compensation	Propose des séances rééducatives telles que l'orthophonie, l'ergothérapie et la psychomotricité.	Amélioration des fonctions motrices, cognitives ou langagières et de l'autonomie dans les AVQ.	Peut nécessiter un suivi à long terme, les résultats peuvent varier selon les individus.

2. L'ergothérapie en pédiatrie

En pédiatrie, la pratique de l'ergothérapie adopte une approche holistique axée sur trois éléments en interaction :

- **L'enfant**, avec ses forces et ses faiblesses ;
- La **tâche** à accomplir, définie par ses exigences ;
- **L'environnement**, qu'il soit matériel ou humain.

L'Association Nationale Française des Ergothérapeutes (ANFE) a mis en avant ces trois notions à travers le schéma suivant (Association Nationale Française des Ergothérapeutes, 2023) (Figure 2) :

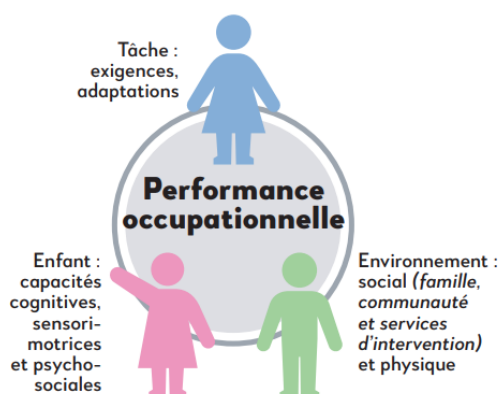


Figure 2. L'ergothérapie en pédiatrie selon l'ANFE

3. Science de l'Occupation

La science de l'Occupation humaine, apparue il y a une trentaine d'années, est à l'origine de la pratique en ergothérapie. Cette science regroupe un domaine pluridisciplinaire qui étudie le rôle des activités humaines, appelées « occupations », dans la vie des individus et dans la société en général. Elle explore la façon dont les individus s'engagent dans leurs activités significatives pour leur bien-être mental, physique et social (Meyer, 2018b). Plus spécifiquement, le terme « occupations » englobe toutes les actions entreprises par une personne au cours de la journée, ayant une importance particulière, qu'il s'agisse d'activités, de tâches ou de rôles qu'elle souhaite ou doit accomplir dans sa vie (Annabel Roy, 2023).

La science de l'Occupation a permis de développer et réviser des cadres conceptuels, tout en légitimant des approches basées sur l'occupation notamment autour de l'engagement et de la participation occupationnelle (Meyer, 2018b).

3.1. Modèle de l'Occupation Humaine

Le Modèle de l'Occupation Humaine (MOH) de Gary Kielhofner est l'un des premiers modèles centrés sur l'occupation et la personne. Apparue vers la fin des années 1980, le MOH est actuellement le modèle conceptuel le plus étudié dans le monde et celui qui propose le plus grand nombre d'outils applicables en pratique clinique.

Selon Kielhofner, l'être humain est un être occupationnel. En effet, c'est en agissant que chaque personne façonne et construit ce qu'elle est. L'occupation est un concept dynamique qui est influencé par le contexte environnemental dans lequel elle se déroule. Finalement, la participation d'un individu à des occupations résulte d'un processus dynamique d'interaction entre la motivation envers l'action, les habitudes et les rôles, les capacités individuelles et l'environnement (Morel, 2017).

Le MOH se compose en trois parties (voir Annexe I) : l'Être, l'Agir et le Devenir.

Tout d'abord, l'**Être** comporte trois composantes qui interagissent entre elles :

- La volition représente la motivation qu'une personne a pour agir sur son environnement.
- L'habituatation renvoie aux habitudes et aux rôles d'une personne.
- La capacité de performance fait référence à la capacité à agir grâce aux caractéristiques objectives sous-jacentes, physiques et mentales, et à l'expérience subjective du corps telle que la douleur, le bien-être ou le plaisir.

Ensuite, l'**Agir** présente trois niveaux d'actions :

- La participation occupationnelle renvoie à l'engagement de l'individu dans ses activités productives, de loisirs et quotidiennes.
- La performance occupationnelle se réfère à l'accomplissement de l'ensemble des tâches qui soutiennent la participation.
- Les habiletés font référence aux actions observables, tels que les habiletés motrices, opératoires, de communication et d'interaction.

Enfin, le **Devenir** fait référence à l'identité occupationnelle et la compétence occupationnelle qui découlent de l'accumulation des diverses expériences vécues lors des occupations.

Ainsi, le MOH met l'accent sur le rôle central des occupations dans la vie des individus et sur la façon dont celles-ci influencent leur bien-être. Il souligne également l'importance de la motivation et de la participation dans les occupations (Morel, 2017).

3.2. La performance et l'engagement comme vecteur de participation occupationnelle

Trois notions ressortent de ce modèle et sont étroitement liées : la performance occupationnelle, l'engagement et la participation. Le Cadre Conceptuel du groupe Terminologie de ENOTHE (European Network of Occupational Therapy) (CCTE) a défini plus précisément ces trois concepts ainsi que leurs relations (Meyer, 2018a).

La **performance occupationnelle** représente la dimension opérationnelle d'une occupation ou d'une activité. Elle exige des :

- Habiletés motrices pour l'exécution des étapes. Par exemple : coordonner ou manipuler.
- Habiletés opératoires pour que les étapes puissent être logiquement organisées dans l'espace-temps. Par exemple : initier, maintenir son attention (Doussin, 2020).
- Habiletés de communication et d'interaction pour interagir avec l'environnement social.

L'engagement se manifeste par la volonté de participer activement, de percevoir une signification positive et de s'investir pleinement tout au long d'une activité. Il constitue l'aspect motivationnel et émotionnel de la réalisation d'une occupation. L'engagement présente des effets positifs sur la performance. Une personne engagée a tendance à persévérer jusqu'à la fin de l'activité, à atteindre ses objectifs, à vivre une expérience enrichissante et intéressante, en tirant profit de celle-ci (Meyer, 2018a).

Ensuite, la définition de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) dans la Classification Internationale du Fonctionnement du Handicap et de la Santé (CIF) décrit la **participation** comme « l'implication d'une personne dans une situation réelle ». La participation peut se manifester dans toutes les sphères de l'occupation, y compris les activités liées aux soins personnels (Meyer, 2018a).

Par conséquent, favoriser les performances occupationnelles par le biais d'une thérapie constitue un moyen de soutenir la participation des individus dans les différents domaines d'occupation. La performance et l'engagement se révèlent être deux éléments clés favorisant la participation. Ainsi, encourager l'engagement des enfants dans leurs activités est crucial pour améliorer leurs performances occupationnelles (Meyer, 2018a).

3.3. Performance occupationnelle des enfants TDA/H

Les enfants atteints de TDA/H font souvent face à des défis dans leurs performances occupationnelles, démontrant des résultats inférieurs par rapport à ceux qui ne sont pas touchés par ce trouble. En effet, les symptômes de ce trouble tels que l'inattention, l'hyperactivité et l'impulsivité impactent négativement les performances et la participation des enfants atteints de TDA/H aux occupations, comme les activités scolaires et quotidiennes, les loisirs et les relations avec les pairs et la famille (Fisher et al., 2023).

4. Le rôle de l'ergothérapeute auprès des enfants TDA/H

Selon Lequinio et Janot (2019), les objectifs en ergothérapie auprès des enfants TDA/H sont (Lequinio & Janot, 2019) :

- Améliorer leurs capacités et plus particulièrement les fonctions exécutives dont l'attention. Ces dernières sont décrites comme le chef d'orchestre du cerveau et jouent un rôle crucial dans les difficultés liées au TDA/H. Ainsi, travailler sur les compétences de planification, d'attention, d'inhibition peut conduire à une amélioration des aptitudes.
- Améliorer l'autonomie et entraîner leur satisfaction dans les différents contextes quotidiens notamment à la maison, à l'école, lors de ses apprentissages et jeux ainsi que dans la vie en communauté.
- Adapter l'environnement humain et matériel en fonction de ses besoins afin de favoriser leur autonomie et leur qualité de vie.

5. Approche Bottom-up auprès des enfants TDA/H

L'approche Bottom-up, également connue sous le nom d'approche ascendante, est une approche en ergothérapie qui met d'abord l'accent sur les capacités et les compétences individuelles. Elle vise à intervenir en premier lieu sur les capacités déficientes afin d'améliorer les performances globales du patient dans ses activités quotidiennes. En effet, cette approche analytique vise à améliorer les performances de manière indirecte en renforçant les fondations et les compétences sous-jacentes (Genet, 2020).

Cette approche auprès des enfants atteints de TDA/H met l'accent sur le développement des compétences fondamentales telles que l'attention, la planification, l'organisation et la régulation émotionnelle, qui sont souvent déficitaires chez ces enfants. En travaillant sur ces habiletés de base, l'ergothérapeute aide à renforcer les fonctions cognitives, sociales et sensorimotrices de l'enfant, ce qui peut améliorer sa capacité à fonctionner de manière optimale dans ses activités quotidiennes. De plus, cette approche précoce vise à prévenir ou à atténuer les difficultés futures liées au TDA/H, telles que les difficultés d'apprentissage ou sociales et les troubles émotionnels (Wrońska et al., 2015).

Les thérapies digitales

1. Définition

Les thérapies digitales (ou thérapies numériques) également connues sous le terme anglais « *digital therapeutics* » (DTx), représentent un nouveau traitement non médicamenteux sous la forme d'outils numériques (tablettes, smartphones, casques de réalité virtuelle...). Elles visent à prévenir, gérer ou encore traiter un trouble, indépendamment ou avec d'autres médicaments ou thérapies (Digital therapeutics Alliance, 2021). Ces thérapies se distinguent par leur flexibilité par rapport à d'autres méthodes de traitement, permettant ainsi de mieux répondre aux besoins spécifiques de chaque patient (Hong et al., 2021).

Il existe trois éléments essentiels et indispensables pour qualifier une solution numérique de thérapie digitale (Stepani, 2023) :

- La solution offre au patient une **intervention thérapeutique** qui englobe la prévention, la gestion des symptômes ou le traitement des maladies chroniques.
- L'efficacité de la solution repose sur des **preuves scientifiques** (*Evidence-Based Medicine*) étayées par des études cliniques conformes aux Bonnes Pratiques (BP) définies par la Digital Therapeutics Alliance (DTA).
- La solution doit être **réglementée et autorisée** par l'autorité nationale compétente telle que la Haute Autorité de Santé (HAS) en France ou bien encore la Food and Drug Administration (FDA) aux Etats-Unis. La FDA est l'agence fédérale des Etats Unis chargée d'évaluer et de décider de l'autorisation de mise sur le marché des nouveaux produits destinés à la consommation, à la vente ou la production sur le territoire américain.

Actuellement, les thérapies digitales sont en plein essor. En effet, un grand nombre de start up de thérapies digitales ont vu le jour ces dernières années, notamment aux Etats-Unis. Elles proposent des solutions pour le suivi de la santé et la prise en charge de diverses affections. A titre d'exemple, *Visual Attention Therapy* a été créée pour aider à améliorer la fonction visuelle et l'attention chez les personnes souffrant de troubles neurologiques ou de lésions cérébrales. Cette application numérique développée par des experts en rééducation cognitive propose une série d'exercices interactifs et de jeux (Tactus Therapy, 2024). En France, plusieurs jeunes entreprises se consacrent également au développement des thérapies digitales (Franck Le Meur, 2020).

2. Le jeu vidéo : un outil thérapeutique

Plusieurs études ont mis en avant les bénéfices des jeux vidéo. Malgré les croyances selon lesquelles jouer à des jeux vidéo est intellectuellement paresseux et sédatif, il s'avère que cela favorise un large éventail de compétences cognitives (Granic et al., 2014).

Les jeux vidéo peuvent ainsi favoriser le renforcement de certaines fonctions cognitives en sollicitant plusieurs sources d'informations et en orientant les actions vers un objectif. En effet, les jeux virtuels peuvent fournir un feedback immédiat sous forme de récompenses, de scores et de retours visuels ou auditifs ce qui augmente leur motivation.

Aussi, ils peuvent permettre l'augmentation de l'estime de soi et de la résilience en proposant des défis adaptés au niveau du joueur (Granic et al., 2014).

Ces dernières années, les « *serious games* » ou jeux sérieux en français, ont connu une croissance exponentielle. Ils sont définis comme des jeux qui n'ont pas pour objectif principal de divertir. Les jeux sérieux offrent la possibilité d'améliorer l'expérience de l'utilisateur grâce à une interaction multimodale (Laamarti et al., 2014). Les avantages des *serious games* découlent de divers mécanismes, parmi lesquels la « *gamification* », une technique largement utilisée dans les interventions de santé numériques, qui englobe l'intégration d'éléments de jeux vidéo visant à favoriser le changement de comportement et **l'engagement** des utilisateurs (Peñuelas-Calvo et al., 2022). Ainsi, la gamification occupe une position centrale dans les thérapies digitales.

3. Les DTx en pédiatrie

Le secteur des thérapies digitales pédiatriques connaît une croissance significative. D'après un rapport de Grand View Research, le marché mondial devrait atteindre les 2,5 milliards de dollars d'ici 2025 (Emma Decrozant, 2023). En effet, en pédiatrie, ces thérapies peuvent être utilisées pour accompagner les enfants atteints de différentes pathologies notamment les problèmes de comportement, de santé mentale, les maladies chroniques et les troubles du neurodéveloppement, tel que le TDA/H. Ainsi, les thérapies digitales basées sur le jeu sont de plus en plus utilisées pour aider les enfants atteints de TDA/H à réduire leurs troubles (Tiitto & Lodder, 2017).

4. Le jeu vidéo comme moyen en ergothérapie auprès des enfants TDA/H

Des programmes informatiques utilisant des exercices cognitifs répétés ont été utilisés pour traiter le TDA/H. Néanmoins, il est suggéré que les présenter sous forme de jeu vidéo pourrait augmenter leur efficacité en favorisant la **motivation** des participants (Tiitto & Lodder, 2017). En effet, les jeux vidéo connaissent une croissance significative dans les secteurs du loisir et du divertissement. D'après l'enquête du Syndicat des Editeurs de Logiciels de Loisirs (SELL), il a été révélé en 2018 que 51 % des Français jouent régulièrement à des jeux vidéo ; et ce chiffre atteint même 95 % chez les 10-14 ans. En plus de l'équipement des divers médias dans les foyers où vivent les enfants, l'utilisation préférentielle de dispositifs nomades tels que les tablettes et les smartphones, souvent dans leur chambre, est devenue fréquente (Berdot-Talmier & Zaouche-Gaudron, 2020). Les jeux vidéo sont donc suggérés comme un outil de prestation attrayant et immersif pour les interventions cliniques chez les enfants et les adolescents (Choi et al., 2022).

De plus, jouer à un jeu vidéo implique l'utilisation des fonctions exécutives, des compétences organisationnelles et métacognitives. Les capacités les plus cruciales qui se développent en jouant à des jeux vidéo sont la mémoire et l'attention. Du fait que les enfants atteints de TDA/H s'ennuient rapidement, il est important d'attirer constamment leur attention. Les jeux vidéo offrent cette stimulation continue en exigeant une concentration soutenue et en engageant tous les sens, les rendant ainsi plus attrayants pour les enfants atteints de TDA/H (Wrońska et al., 2015).

Le manque de rétroaction immédiate (ou de conséquence lorsqu'ils effectuent des tâches) peut être considéré comme une autre difficulté. Par exemple, lorsque les enfants font leurs devoirs sans avoir de retour immédiat sur leur performance, ils peuvent être distraits et perdre leur attention. En revanche, les jeux vidéo offrent un feedback immédiat, par exemple en collectant des objets, ce qui leur donne un sentiment de progression. Tous ces aspects suggèrent que l'intégration de jeux vidéo dans la thérapie des enfants atteints de TDA/H pourrait être bénéfique (Wrońska et al., 2015).

De plus, les changements dans le fonctionnement neuronal peuvent être un moyen par lequel les compétences cognitives acquises à travers les jeux vidéo se généralisent à des contextes extérieurs aux jeux (Granic et al., 2014).

5. EndeavorRx

De nombreuses thérapies numériques se sont développées au cours des dernières décennies pour les enfants atteints de TND. Mais plus récemment, une thérapie numérique basée sur le jeu vidéo s'est développée spécifiquement pour les enfants atteints TDA/H rencontrant des difficultés attentionnelles.

En juin 2020, le jeu vidéo « **EndeavorRx** », anciennement projet EVO puis AKL-T01, d'Akili Interactive a été approuvé par la FDA des États-Unis. Il est devenu le tout premier jeu vidéo à recevoir cette approbation pour un usage thérapeutique. En effet, EndeavorRx appartient à la catégorie des thérapeutiques digitales. Il est conçu pour aider les enfants âgés de 8 à 17 ans souffrant de TDA/H, principalement de type inattentif ou combiné, qui rencontrent des problèmes d'attention (Food and Drug Administration, 2020).

EndeavorRx est un jeu vidéo sur ordonnance, disponible en téléchargement sur les appareils mobiles (tablettes numériques, smartphones) via l'App Store ou Play Store. Pour accéder à cette application, une prescription médicale d'un professionnel de santé qui suit l'enfant est nécessaire. L'ordonnance pour EndeavorRx permet de recevoir un courriel contenant des directives pour finaliser le paiement et d'obtenir un code d'activation nécessaire au lancement du jeu. Actuellement, le prix actuel d'EndeavorRx est de 99\$ pour une prescription d'une durée de 30 jours. Ce jeu sur ordonnance est éligible aux FSA/HSA, qui sont des comptes utilisés pour payer les dépenses liées aux soins de santé (Akili Interactive, 2024d).

Ce jeu offre aux enfants des stimulations sensorielles et des défis moteurs conçus pour améliorer leur fonctionnement cognitif. Ces éléments ciblent directement le système neuronal de l'enfant pour améliorer son attention. En effet, le jeu cible des zones du cerveau qui jouent un rôle essentiel dans la fonction attentionnelle. Le gameplay est adapté en temps réel en fonction des réponses du joueur pour aider à améliorer les fonctions cognitives affectées par le TDA/H (Anderson, 2020).

Contrairement à un jeu d'action où il est possible de « gagner », EndeavorRx ne propose pas cette option. EndeavorRx doit être intégré dans un programme thérapeutique et il ne peut pas être utilisé de manière autonome (Akili Interactive, 2024d).

5.1. Missions

Le jeu EndeavorRx consiste à guider un personnage à travers des parcours, collecter des cibles spécifiques et éviter les obstacles (Figure 3). Chaque séance de traitement dure environ 25 minutes et comprend des « missions » de type course. Il est recommandé de jouer à EndeavorRx pendant 25 minutes par jour, 5 jours par semaine, pendant au moins 4 semaines consécutives. Un minuteur sur l'écran Galaxy Map indique le temps de jeu. Une fois la durée de la mission écoulée, l'enfant reçoit une récompense et ne peut plus jouer de nouvelles missions jusqu'au lendemain.



Figure 3. EndeavorRx de Akili Interactive

En réussissant les missions, l'enfant capture des créatures mystiques et gagne des récompenses, marquant sa progression. Par exemple, 15 gemmes mystiques débloquent un nouveau monde, avec pour objectif final de tous les débloquent en 4 semaines. Les gemmes deviennent plus difficiles à obtenir au fil du jeu. En jouant régulièrement, l'enfant améliore ses performances, débloquent du contenu et progresse dans la thérapie. Une fois tous les mondes débloqués, il peut retourner dans son monde favori pour continuer à s'améliorer (Akili Interactive, 2024c).

5.2. Interface du jeu

Lorsqu'un enfant termine une mission, un écran récapitulatif affiche les objectifs atteints, les progrès réalisés et les récompenses obtenues. Les récompenses peuvent être utilisées pour débloquent des costumes dans la boutique de jeux, permettant à l'enfant de personnaliser son avatar (Figure 4).



Figure 4. Choix avatar (Akili Interactive, 2024c)

Dans le menu principal, l'enfant peut visualiser sa progression dans les différents environnements du jeu, accéder à la boutique de costumes, visiter sa ferme spatiale, consulter ses quêtes et choisir un nouvel environnement de jeu. Pendant le jeu, l'enfant capture divers types de créatures mystiques, qui résident dans sa ferme spatiale et génèrent des boosts pour aider pendant le jeu (Akili Interactive, 2024c).

5.3. Personnalisation

Le jeu maintient l'engagement de l'enfant en ajustant continuellement le gameplay pour correspondre à son niveau de compétence. En effet, EndeavorRx s'adapte à chaque enfant grâce à sa technologie brevetée, le *Selective Stimulus Management Engine* (SSME™), qui ajuste la difficulté du jeu en temps réel. À mesure que la personne progresse et obtient de meilleurs résultats, le jeu devient plus difficile, ce qui constitue le cœur des effets thérapeutiques de l'intervention. Pour avancer à travers chaque niveau, il est crucial de gérer plusieurs tâches simultanément tout en évitant les distractions. L'algorithme en temps réel vise à mettre à l'épreuve immédiatement et à améliorer la capacité du joueur à maintenir son attention au fur et à mesure de son amélioration des performances (Akili Interactive, 2024d).

5.4. Outil pour les soignants

EndeavorRx utilise un algorithme exclusif appelé "EndeavorRx Insight" (Annexe II) pour donner aux soignants ou aux parents un aperçu de l'état de santé et des performances de l'enfant pendant la thérapie. Il permet d'évaluer si l'enfant respecte les bonnes règles de jeu et le niveau d'effort qu'il déploie pour accomplir chaque mission. EndeavorRx Insight offre également aux parents la possibilité de suivre le parcours de traitement de leur enfant. Cette application gratuite leur permet de se connecter directement au traitement EndeavorRx de l'enfant afin de suivre quotidiennement ses progrès dans le jeu (Akili Interactive, 2024c).

Question de recherche

Actuellement, le TDA/H est un TND très répandu chez les enfants d'âge scolaire. Ces symptômes impactent lourdement les performances et la participation de ces jeunes dans de nombreuses AVQ. Les traitements médicamenteux ne suffisent pas pour réduire les symptômes majeurs. De plus, l'accès aux thérapies comportementales est relativement limité à cause de la pénurie de personnels de santé formés en santé mentale en pédiatrie. La recherche d'une thérapie alternative pourrait être nécessaire.

L'analyse de la littérature a pu mettre en évidence le développement des thérapies numériques basées sur le jeu pour réduire les symptômes des enfants TDA/H ces dernières années. De nombreux articles scientifiques semblent affirmer les bénéfices concernant cette approche innovante comme nouveau moyen d'intervention. D'ailleurs, la thérapie digitale basée sur le jeu « EndeavorRx », spécifique aux enfants souffrant de TDA/H, a reçu une approbation pour un usage thérapeutique récemment aux Etats-Unis.

L'ergothérapeute expert dans l'analyse d'activité emploie le jeu en tant qu'activité thérapeutique pour aider les enfants atteints de TDA/H à atteindre leurs objectifs liés à l'occupation. Les thérapies numériques basées sur le jeu peuvent être des outils complémentaires et innovants pour l'ergothérapeute qui intervient auprès des enfants TDA/H. De plus, actuellement, le jeu vidéo est devenu populaire et s'est installé au sein des occupations des enfants et adolescents, ce qui rend son utilisation pertinente.

A partir de ces constats, la problématique suivante a été formulée :

Comment la thérapie digitale basée sur le jeu EndeavorRx participe-t-elle à l'amélioration de l'attention des enfants atteints de Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDA/H) ?

Pour répondre à cette problématique, les hypothèses suivantes ont pu être émises :

Hypothèse 1 :

EndeavorRx peut favoriser un niveau plus élevé d'engagement et de motivation chez les enfants atteints de TDA/H impactant positivement l'attention, en comparaison d'une thérapie conventionnelle.

Hypothèse 2 :

EndeavorRx peut permettre de personnaliser davantage le traitement et de l'adapter aux besoins spécifiques de chaque enfant atteint de TDA/H, favorisant ainsi leur attention.

Pour apporter des réponses à cette problématique ainsi qu'aux hypothèses établies, une *scoping review* a été menée.

Méthodologie

1. Design de l'étude

Afin de répondre à la question de recherche émise ainsi qu'aux hypothèses, *une scoping review* a été réalisée. Celle-ci a pour but de rendre compte de l'ampleur des publications scientifiques portant sur le sujet d'étude choisi. La problématique a été centrée sur l'utilisation de la thérapie digitale EndeavorRx pour améliorer l'attention des enfants TDA/H. Ainsi, la *scoping review* a permis de recueillir des données à partir d'études existantes et d'approfondir les connaissances sur le sujet.

La réalisation d'une *scoping review* implique cinq étapes principales (Arksey & O'Malley, 2005) :

1. Définir la question de recherche ;
2. Identifier les articles pertinents ;
3. Sélectionner des études ;
4. Cartographier les différentes données ;
5. Rassembler, résumer et présenter les résultats.

Une sixième étape optionnelle correspond à la consultation par des experts.

2. Base de données

Dans le but de recueillir les articles disponibles dans la littérature, plusieurs bases de données ont été sélectionnées pour leur pertinence de contenu. Il s'agit de PubMed, Scopus, Science Direct et CINAHL Complete.

La phase de recherche a débuté en septembre 2023, s'est étendue sur toute l'année universitaire, et a été conclue en mars 2024.

3. Mots-clés et équation de recherche

Tout d'abord, la recherche a débuté en déterminant des termes en français afin d'identifier et de clarifier le sujet. Ensuite, l'outil MeSH (Medical Subject Heading) de l'Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale (INSERM), le thésaurus de référence du biomédical, a permis d'obtenir d'autres termes traduits en anglais.

Pour chaque base de données, les mots-clés ont été saisis en anglais, étant la langue internationale. Cela a permis une sélection d'articles plus pertinente, avec un champ de recherche plus vaste et donc moins restreint. Afin d'optimiser la recherche, deux opérateurs booléens « AND » et « OR » ont été utilisés. De plus, un astérisque a été ajouté à certains mots dans le but de regrouper tous les articles associés à la notion spécifique.

Ainsi, les mots clés sélectionnés ont été les suivants :

- En français : « TDA/H » ; « enfant » ; « enfants » ; « pédiatrie » ; « thérapie digitale » ; « thérapie numérique » ; « intervention digitale » ; « AKL-T01 » ; « EndeavorRx » ; « EVO » ; « attention ».

- En anglais : « ADHD » ; « children » ; « child » ; « pediatric » ; « paediatric » ; « digital therapy » ; « digital therapeutic » ; « digital therapy » ; « digital intervention » ; « AKL-T01 » ; « EndeavorRx » ; « attention ».

L'équation de recherche a été élaborée à l'aide des termes en anglais afin d'obtenir un plus grand nombre de résultats. Après plusieurs essais, celle qui a été finalement retenue est la suivante :

(“digital therap*” OR “digital intervention” OR “AKL-T01” OR “EndeavorRx” OR “EVO”) AND (“child*” OR “pediatric” OR “paediatric”) AND (“ADHD”) AND (“attention”)

4. Sélection des articles

L'équation de recherche a permis d'obtenir un certain nombre d'articles dans les bases de données. L'ensemble de ces articles a été importé dans le logiciel *Zotero*.

Après élimination des doublons, une première analyse des titres et des résumés de chaque article a été effectuée afin de les trier selon les critères d'inclusion et de non-inclusion. Ensuite, une lecture complète et approfondie des articles présélectionnés a été réalisée. Ce processus de sélection a été illustré par un diagramme de flux. En effet, le diagramme de flux représente le déroulement du processus de recherche, mettant en évidence visuellement les différentes étapes de cette démarche.

5. Critères PICO

Afin de déterminer le cadre de la recherche, la méthodologie « PICO » a été utilisée. En effet, ces critères permettent de définir plus précisément les critères d'inclusion et de non-inclusion.

Tableau 2. Critères PICO

Critères PICO	Descriptif
Population	Enfants atteints d'un TDA/H
Intervention	Thérapie digitale basée sur le jeu : EndeavorRx
Comparaison	Groupe expérimental et groupe contrôle
Outcomes Principal Secondaires	Attention Engagement, motivation et personnalisation

5.1. Critères d'inclusion

Les articles inclus devaient étudier la population ciblée c'est-à-dire des enfants d'âge scolaire, à partir de 8 ans jusqu'à 17 ans, souffrant de TDA/H. En effet, EndeavorRx est préconisé pour les enfants et adolescents de 8 à 17 ans.

Ils devaient bénéficier de la thérapie numérique basée sur le jeu « EndeavorRx ».

De plus, les études devaient comprendre au minimum d'une évaluation de l'attention.

5.2. Critères de non-inclusion

Les articles non inclus ont été ceux qui ne présentaient pas de construction d'une étude scientifique ni de résultats exploitables. Les études de type scoping review ou revue de littérature n'ont pas été incluses dans l'étude.

Enfin, les articles qui présentaient des évaluations qui ciblaient uniquement les parents n'ont pas été inclus.

6. Démarche de présentation des résultats

Suite à la sélection des articles, une table d'extraction a été réalisée. Ce tableau a présenté divers critères pour chaque étude recueillie, notamment les auteurs, l'année de réalisation de l'étude, le design de l'étude et la population observée. Les caractéristiques des interventions ont également été répertoriées, ainsi que les évaluations utilisées et les résultats obtenus.

Dans le but d'évaluer la qualité scientifique de ces études, une brève description du type d'étude a été fournie ainsi qu'une note basée sur l'échelle PEDro (Annexe III). Cette échelle vise à orienter l'évaluation de la validité des études à travers 11 critères. Par exemple, une étude répondant aux critères reçoit une note se rapprochant de 10, indique potentiellement une bonne validité scientifique.

Ensuite, une analyse narrative des résultats a été réalisée visant à mettre en évidence les points clés et les éléments significatifs des études. L'objectif a été de recenser les similitudes et les différences des différents résultats, afin qu'ils puissent apporter des réponses à la problématique.

Résultats

1. Synthèse de la méthode de recherche

Le diagramme de flux présenté ci-dessous (Figure 5) illustre de manière visuelle le processus méthodologique suivi dans cette étude, apportant une représentation claire des différentes étapes de la recherche (Peters et al., 2015).

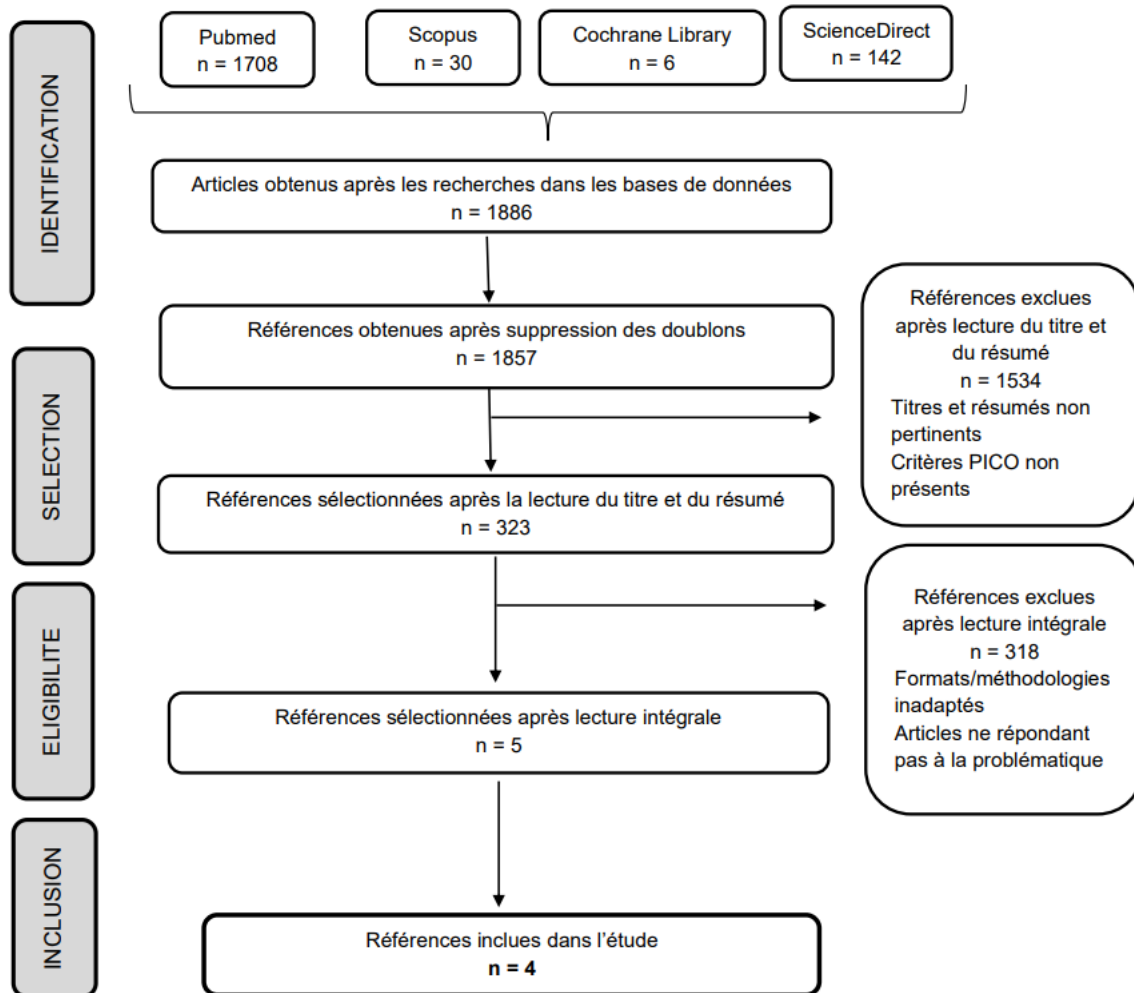


Figure 5. Diagramme de flux

Tout d'abord, 1886 articles ont été identifiés à partir des quatre bases de données utilisées. Après élimination des doublons, 1857 articles ont été obtenus. En procédant à une analyse des titres et des résumés, 323 articles ont été sélectionnés. Parmi ceux-ci, 5 études ont été retenues après une lecture approfondie, en appliquant les critères PICO ainsi que les critères d'inclusion et de non-inclusion préalablement établis. Finalement, 4 publications pertinentes pour notre étude ont été identifiées. En effet, une étude n'a pas été incluse car la population ne correspondait pas aux critères d'inclusion. Les résultats de toutes les études ont été reportés dans la table d'extraction suivante (Tableau 3 et 4).

Tableau 3. Description des articles inclus dans l'étude

N°	Auteurs et année	Design	Population Echantillon, tranche d'âge Homme/Femme, âge moyen ± écart type	Intervention Lieu, outil, durée, nombre de missions	Critères de jugement Principal Secondaires Mesures	Résultats	Note PEDro
1	Davis et al., 2018	Etude de validation de principe multicentrique	n = 80 ; 8 - 12 ans Groupe avec TDA/H (n=40) 24/16, 10,35 ± 1,24 ans Sous-groupe de TDA/H de gravité élevée (n=22) 14/8, 10,2 ± 1,26 ans Groupe sans TDA/H (n=40) 21/19, 10,54 ± 1,49	Intervention à domicile. NR Période d'intervention : J1 à J27 (4 semaines) 7 séances/missions (environ 30 à 45 minutes par jour), 5 jours par semaine	NR ; TOVA ; BRIEF-Parent Form ; questionnaire de satisfaction. Mesures avant et après les 4 semaines d'intervention.	Les résultats de l'API-TOVA (score généré par le TOVA) démontrent : - Amélioration significative du fonctionnement attentionnel dans le groupe TDA/H - Effet plus important de l'intervention sur le sous-groupe TDA/H de gravité élevée - Aucun changement du score pour le groupe non TDA/H Les données issues du questionnaire sur l'acceptation de l'intervention ont révélé qu'en moyenne, les participants ont attribué une note de plaisir de 6,9 sur une échelle de 1 à 10 pour la thérapie EVO. Bonne adhésion à la thérapie pour les deux groupes et le sous-groupe, sans aucun EI lié à l'intervention.	5
2	Kollins et al., 2020	Etude contrôlée randomisée en double aveugle	n = 348 8 - 12 ans GE (n = 180) NR, 9,7 ± 1,3 ans GC (n = 168) NR, 9,6 ± 1,3 ans	GE : intervention AKL-T01 GC : intervention numérique de contrôle Intervention à domicile sur des iPad Mini 2 Période d'intervention : J1 à J27 (4 semaines) 5 séances/missions (environ 25 minutes de jeu par jour), 5 jours par semaine	TOVA ; IRS ; ADHD-RS-IV ; CGI-I ; BRIEF-Parent Form ; questionnaire de sortie. Mesures avant et après les 4 semaines d'intervention (J28).	Les résultats de l'API-TOVA démontrent : - Une amélioration significative de l'attention chez les enfants du GE par rapport au GC. Un nombre significativement plus élevé de parents ont indiqué une amélioration de l'attention chez leur enfant dans le GE par rapport au GC. Pas de différence significative dans le pourcentage de patients signalant une amélioration de leur attention entre le GE et le GC. Amélioration des critères de jugement secondaires mais sans aucune différence significative entre les groupes d'intervention. Intervention bien tolérée sans aucun EI grave. Bonne adhésion aux thérapies pour les deux groupes, GE et GC.	9

ADHD-RS-IV : ADHD-Rating Scale 4 edition ; **API** : Attention Performance Index ; **BRIEF-Parent Form** : Behavior Rating Inventory of Executive Function-Parent Form ; **CGI-I** : Clinical Global Impressions-Improvement ; **EI** : Evènement Indésirable ; **EVO and AKL-T01** : Noms attribués aux essais cliniques de la thérapie EndeavorRx ; **GC** : Groupe Contrôle ; **GE** : Groupe Expérimental ; **IRS** : Impairment Rating Scale ; **NR** : Non Renseigné ; **TOVA** : Test of Variables of Attention.

Tableau 4. Description des articles inclus dans l'étude (bis)

N°	Auteurs et année	Design	Population Echantillon, tranche d'âge Homme/Femme, âge moyen ± écart type	Intervention Lieu, outil, durée, nombre de missions	Critères de jugement Principal Secondaires Mesures	Résultats	Note PEDro
3	Kollins et al., 2021	Etude contrôlée multicentrique	n = 206 ; 8 - 14 ans Groupe avec stimulants (n=130) 98/32, 10,6 ± 1,75 Groupe sans stimulants (n=76) 56/20, 10,5 ± 1,82	Intervention à domicile sur des iPad Mini 2. Période d'intervention : J1 à J84 (12 semaines avec 4 semaines d'intervention AKL-T01, 4 semaines de pause thérapeutique, 4 semaines d'intervention AKL-T01) 5 séances/missions (environ 25 minutes de jeu par jour), 5 jours par semaine	IRS ; CGI-I ; ADHD-RS. Mesure après 4 semaines du critère de jugement principal et mesures des critères de jugements secondaires à J28, J56 et J84.	Amélioration significative des déficiences liées au TDA/H mesurées par l'IRS après les 4 semaines d'intervention AKL-T01 dans les deux groupes. Après la pause de traitement de 4 semaines : <ul style="list-style-type: none">- J56 : les scores de l'IRS et de l'ADHD-RS sont restés significativement améliorés pour les deux groupes.- J84 : les effets du traitement AKL-T01 ont augmenté jusqu'à J84, score CGI-I s'est encore amélioré Améliorations des critères de jugement secondaires pour les deux groupes après les 8 semaines d'intervention. La plupart des parents et des enfants ont signalé une amélioration perçue de leur capacité d'attention après avoir participé à l'étude. Bonne adhésion à la thérapie pour les deux groupes, sans aucun EI grave.	5
4	Gallen et al., 2021	Etude pilote	n = 25 8 -12 ans 20/5, 10,44 ± 1,23 ans	Intervention à domicile sur des iPad Mini 2 Période d'intervention : J1 à J27 (4semaines) 5 séances/missions (environ 25 minutes de jeu par jour), 5 jours par semaine	EEG ; Tâche de discrimination perceptuelle ; tâche d'attention soutenue ; échelle de diagnostic pour parents TDAH de Vanderbilt. Mesures avant et au plus tard 7 jours après les 4 semaines d'intervention.	Augmentation d'un marqueur neuronal clé de l'attention, le thêta frontal médian (MFT). Amélioration de leurs performances sur des mesures comportementales objectives de l'attention (tâche d'attention soutenue et tâche de discrimination perceptuelle). Relation entre les améliorations neuronales et comportementales, montrant que les enfants qui avaient le plus augmenté leur puissance du MFT étaient aussi ceux qui avaient le plus progressé sur les tâches comportementales évaluant l'attention. Diminution des symptômes cliniques d'inattention selon leurs parents. Excellente adhésion à la thérapie, sans aucun EI grave.	4

ADHD-RS-IV : ADHD-Rating Scale 4 edition ; **AKL-T01** : Nom attribué aux essais cliniques de la thérapie EndeavorRx ; **CGI-I** : Clinical Global Impressions-Improvement ; **EEG** : Electroencephalography ; **EI** : Evènement Indésirable ; **IRS** : Impairment Rating Scale.

2. Synthèse des résultats

2.1. Objectifs des études

L'article 1 (Davis et al., 2018) a exploré l'acceptabilité de l'utilisation d'une intervention numérique à domicile auprès des enfants diagnostiqués avec un TDA/H et a également étudié l'amélioration de la fonction cognitive après la période d'intervention.

L'article 2 (Kollins et al., 2020) a évalué l'efficacité et la tolérance de l'intervention AKL-T01 chez les patients pédiatriques atteints de TDA/H.

L'article 3 (Kollins et al., 2021) a évalué l'intervention AKL-T01 en tant que traitement d'appoint chez les enfants prenant actuellement des médicaments stimulants pour leur TDA/H. Un autre objectif de l'étude a été d'évaluer l'intervention dans des conditions plus « réelles » et en mettant l'accent sur les évaluations cliniques liées aux déficiences et aux symptômes liés au TDA/H.

L'article 4 (Gallen et al., 2021) a examiné les changements liés à l'intervention dans les marqueurs neuronaux du contrôle attentionnel.

2.2. Types d'études

Les études ont présenté des formats d'articles hétérogènes. En effet, une étude de validation de principe (Davis et al., 2018) une étude contrôlée randomisée en double aveugle (Kollins et al., 2020), une étude contrôlée multicentrique (Kollins et al., 2021) et une étude pilote (Gallen et al., 2021) ont été retenues.

Différents niveaux de preuves ont été observés, et une étude a montré un meilleur niveau de preuve scientifique. En effet, une étude était contrôlée randomisée en double aveugle. De plus, deux études étaient multicentriques ce qui représente également un bon niveau de preuve scientifique.

Concernant les notes PEDro de ces quatre études, elles étaient comprises entre 4 et 9 ce qui représente une moyenne de 5,75. Le détail des notes attribuées pour chaque étude est présent en Annexe (Annexe IV).

2.3. Caractéristiques de la population

En considérant l'ensemble des articles sélectionnés, la taille de l'échantillon s'élevait à 659 participants, avec des variations allant de 25 à 348 participants selon les études. L'âge moyen des participants variait de 8 à 14 ans. En réalisant une synthèse des études, un pourcentage d'environ 70,4% d'hommes et de 29,6% de femmes ayant participé à celles-ci a été obtenu.

2.4. Les interventions

Bien que les interventions présentaient quelques différences, de nombreuses similarités ont été constatées parmi les quatre études. En effet, trois études se sont déroulées sur 4 semaines d'intervention (Davis et al., 2018; Gallen et al., 2021; Kollins et al., 2020) et une étude sur 12 semaines (Kollins et al., 2021). L'étude de Kollins et al. (2021) a évalué une période d'intervention plus longue avec une première période de thérapie numérique de 4 semaines, suivies d'une pause de thérapie de 4 semaines et d'une deuxième période de thérapie numérique de 4 semaines.

Pour trois études (Gallen et al., 2021; Kollins et al., 2020, 2021), 5 séances/missions devaient être accomplies pour une durée totale de jeu par jour d'environ 25 minutes. Pour une étude (Davis et al., 2018), 7 missions devaient être réalisées pour une durée de 30 à 45 minutes de jeu par jour.

L'intervention numérique AKL-T01 a été préchargée et administrée sur des tablettes iPad Mini 2 (Apple) pour trois études (Gallen et al., 2021; Kollins et al., 2020, 2021). Aucun renseignement concernant l'outil de support numérique pour la thérapie n'a été précisé pour une étude (Davis et al., 2018). Pour rappel, AKL-T01 désigne le nom attribué aux essais cliniques de la thérapie EndeavorRx.

Dans les études 1 et 3 (Davis et al., 2018; Kollins et al., 2021), les deux groupes ont reçu la thérapie AKL-T01. Cependant, dans l'étude 1, les participants d'un groupe avaient un TDA/H, tandis que ceux de l'autre groupe n'en avaient pas. Pour l'étude 3, un groupe prenait des stimulants, alors que l'autre groupe n'en prenait pas. Dans l'étude 2 (Kollins et al., 2020), le groupe contrôle a reçu une intervention numérique conçue pour correspondre à AKL-T01 en termes d'attentes, d'engagement et de temps consacré à la tâche. Cette intervention prenait la forme d'un jeu de mots numérique stimulant et engageant, ciblant des domaines cognitifs non visés par l'intervention AKL-T01 et non directement liés au TDA/H. L'étude 4 (Gallen et al., 2021), qui était une étude pilote, ne présentait pas de groupe contrôle.

3. Résultats pour chaque critère

3.1. Critère de jugement principal : l'attention

Différentes échelles d'évaluation ont été utilisées afin d'étudier l'attention (Tableau 5).

Tableau 5. Tests utilisés mesurant l'attention

	EEG	TOVA	ADHD-RS-IV	Tâche de discrimination perceptuelle	Tâche d'attention soutenue	Echelle de Vanderbilt
Etude 1		X				
Etude 2		X	X			
Etude 3			X			
Etude 4	X			X	X	X

EEG : Electroencephalography ; **TOVA** : Test of Variables of Attention ; **ADHD-RS-IV** : ADHD-Rating Scale 4 edition.

Deux études (Davis et al., 2018; Kollins et al., 2020), ont utilisé le TOVA qui représente un test de performance informatisé continu qui mesure objectivement l'attention et l'impulsivité. Dans ces deux études, les scores de l'Attention Performance Index (API) générés par l'échelle TOVA ont indiqué des résultats similaires. En effet, dans l'étude 2 (Kollins et al., 2020) qui évaluait l'API TOVA comme critère d'évaluation principal, les résultats du score ont démontré une amélioration significative des performances attentionnelles chez les patients atteints de TDA/H par rapport au groupe contrôle. Dans

l'étude 1 (Davis et al., 2018), les scores de l'API TOVA avant et après intervention ont mis en avant une amélioration significative de l'attention du sous-groupe TDA/H de gravité élevée et du groupe TDA/H par rapport au groupe sans TDA/H.

Ensuite, deux études (Kollins et al., 2020, 2021) ont utilisé l'ADHD-RS comme critère de jugement secondaire. L'ADHD-RS correspond aux mesures cliniques des symptômes du TDA/H dont l'attention. Pour l'étude 2 (Kollins et al., 2020), les résultats du score de l'ADHD-RS ont indiqué une amélioration pour les deux cohortes mais sans aucune différence significative entre les groupes avant et après les interventions numériques AKL-T01 et de contrôle. Pour l'étude 3 (Kollins et al., 2021) les résultats de l'ADHD-RS ont révélé une amélioration significative avec la thérapie AKL-T01 dans les deux cohortes lors de la première période, qui est restée stable durant la pause de 4 semaines, puis s'est améliorée à nouveau dans la seconde période.

Les résultats de l'étude 4 (Gallen et al., 2021) ont indiqué que la thérapie numérique AKL-T01 avait des effets significatifs et positifs sur divers aspects de l'attention chez une population variée d'enfants souffrant de TDA/H. Plus spécifiquement, les analyses principales ont révélé que AKL-T01 entraînait une amélioration du thêta frontal médian (MFT), une mesure bien établie du contrôle attentionnel basée sur l'EEG. De plus, les analyses exploratoires ont suggéré que AKL-T01 conduisait à des améliorations des performances dans les tâches d'attention informatisées. En effet, les résultats ont mis en avant lors de la tâche de discrimination perceptuelle une amélioration du temps de réponse suggérant que les participants ont réalisé des performances plus rapides après AKL-T01. Lors de la tâche d'attention soutenue une amélioration a été constatée sur tau, suggérant que les participants avaient moins de pertes d'attention après AKL-T01.

De plus, les parents des enfants ont observé des améliorations des symptômes d'inattention dans plusieurs études. Dans l'étude 2 (Kollins et al., 2020) le pourcentage de parents signalant une amélioration de l'attention de leur enfant au questionnaire de sortie était significativement plus élevé pour AKL-T01 que pour le groupe contrôle. Également, dans l'étude 4 (Gallen et al., 2021) les résultats de l'échelle de Vanderbilt ont mis en avant une réduction des symptômes cliniques après l'intervention. L'échelle de Vanderbilt est une enquête clinique standardisée avec un rapport parental utilisée pour évaluer les symptômes du TDA/H. En effet, les parents ont observé significativement moins de symptômes d'inattention dans la vie quotidienne. Dans l'étude 3 (Kollins et al., 2021) une majorité de parents ont indiqué une amélioration perçue de la capacité d'attention de leur enfant avec 56% des parents qui ont répondu « Oui » à la question « Pensez-vous que jouer à l'intervention numérique a amélioré la capacité d'attention de votre enfant ? » après 4 semaines de thérapie. Puis après les 12 semaines, le pourcentage de parents à répondre positivement est passé à 60 %.

Selon les réponses des enfants concernant l'amélioration de leur attention, l'étude 3 (Kollins et al., 2021) a révélé que 73 % des enfants des deux groupes ont déclaré que jouer à l'intervention numérique avait amélioré leur capacité d'attention après 4 semaines. Ce chiffre est passé à 75 % après 12 semaines d'intervention. Dans l'étude 2 (Kollins et al., 2020), le pourcentage de patients rapportant une amélioration de l'attention au questionnaire de sortie était de 73 % pour la thérapie AKL-T01 et de 66 % pour la thérapie de contrôle. Ce résultat n'était pas significatif entre les deux groupes. Cependant, le pourcentage d'enfants qui ont considéré que leur attention s'est améliorée après la thérapie AKL-T01 est élevé.

3.2. L'engagement et la motivation

Les articles sélectionnés ont mis en avant plusieurs notions liées à l'engagement et la motivation tel que l'adhésion, la tolérance, l'acceptation et le plaisir d'utiliser la thérapie.

L'observance de la thérapie et la conformité ont été contrôlées à distance électroniquement dans toutes les études. La thérapie AKL-T01 a généré des rappels automatiques. De plus, si un participant a eu plus de deux jours incomplets d'intervention, un appel téléphonique de rappel a été fait aux parents dans deux études (Gallen et al., 2021; Kollins et al., 2020). Par ailleurs, les parents ont été averti par email en cas de non-utilisation de l'intervention sur une période de 48 heures dans l'étude 1 (Davis et al., 2018).

Dans l'étude 1 (Davis et al., 2018), 84 % de toutes les séances à domicile prescrites ont été complétées parmi tous les participants. Plus précisément, sur cette période, le groupe TDA/H a complété en moyenne 81 %, le sous-groupe TDA/H de gravité élevée a réalisé en moyenne 86 % et le groupe non-TDA/H a réalisé en moyenne 87 % des séances à domicile requises. Les résultats de l'étude 2 (Kollins et al., 2020) ont révélé que dans le groupe AKL-T01, les participants ont réalisé en moyenne 83 % des séances (100 missions recommandées). Les patients du groupe contrôle ont, quant à eux, complété 96,14 % de leur intervention. Les résultats de l'étude 4 (Gallen et al., 2021) ont montré une excellente adhésion à l'intervention AKL-T01 ; cette adhérence a été mesurée par le pourcentage de missions achevées qui était en moyenne de 100 %. Cela signifie que la plupart des participants ont réussi à compléter toutes les missions. La plage de 61 à 136 % souligne que certains participants ont dépassé les attentes en réalisant plus de missions que prévues, tandis que d'autres ont été considérablement en deçà des recommandations. Il est à noter que 5 jours de thérapie étaient recommandés mais que les participants avaient la possibilité de jouer 7 jours sur 7. Ensuite, dans l'étude 3 (Kollins et al., 2021), au cours du premier mois de thérapie, la moyenne du pourcentage de missions réalisées était de 81,11 % pour la cohorte avec stimulants et 73,0 % pour la cohorte sans stimulants. A travers les 2 mois de thérapie, le nombre moyen global de missions jouées dans la population en intention de traiter était de 67,6 % pour la cohorte avec stimulants et 58,2 % pour la cohorte sans stimulants. Les résultats de ces études concernant le pourcentage de missions effectués indiquent donc une observance élevée (Figure 6).

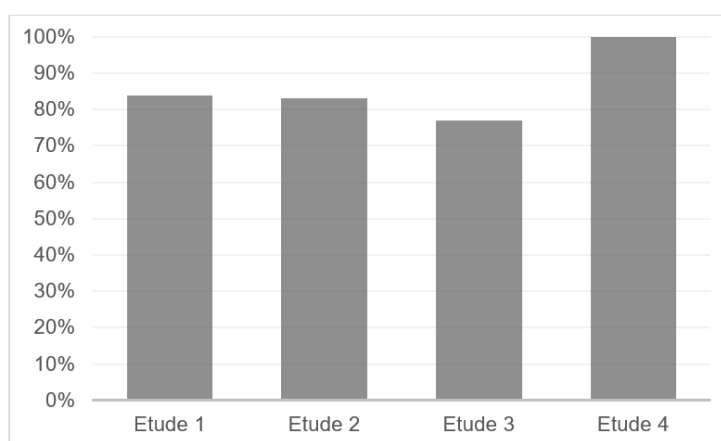


Figure 6. Pourcentage moyen de séances réalisées avec la thérapie AKL-T01 sur 4 semaines

De plus, dans l'étude 1 (Davis et al., 2018), un questionnaire concernant l'expérience vécue et la satisfaction de la thérapie a été utilisé pour évaluer l'acceptation et la tolérance liée à la thérapie numérique. Ce questionnaire a été rempli par les enfants et leurs parents. Les résultats du questionnaire ont montré une note moyenne de plaisir rapportée par les participants pour l'intervention numérique de 6,9 sur une échelle de 1 à 10 avec 1 = ennuyeux et 10 = amusant (TDAH M = 6,93 ; TDAH sous-groupe de gravité élevée M = 7,1 ; non TDAH = 6,85). Ensuite, les évaluations des parents concernant le plaisir de leur enfant ont trouvé une tendance similaire en termes de plaisir global (TDAH M = 6,1 ; TDAH sous-groupe de gravité élevée M = 6,3 ; non-TDAH M = 6,6). Ainsi, selon les joueurs et les parents, la note concernant le plaisir de jouer à la thérapie a été positive. En outre, environ 58% des parents ont exprimé le souhait que leur enfant continue de jouer à EVO après l'étude, tandis que près de 40% ont répondu « Non », et environ 2% n'ont pas donné de réponse.

A noter, qu'aucun événement indésirable (EI) grave n'a été signalé à travers les différentes études. Toutefois, dans l'étude 1 (Davis et al., 2018) 9 EI ont été signalés au cours de l'étude, cependant selon la description des EI, aucun n'était lié à la thérapie numérique. L'article 2 (Kollins et al., 2020) a relevé 12 EI sur 180 participants du groupe AKL-T01 et de 3 EI sur 168 participants avec le groupe contrôle. Les EI liés à l'intervention AKL-T01 les plus courants étaient la frustration (5 sur 180) et les maux de tête (3 sur 180). Ils ont été classés comme de gravité légère ou modérée et ont disparu après l'arrêt de l'étude. Dans l'étude 3 (Kollins et al., 2021), au total, 37 participants ont subi un EI lié au dispositif au cours de l'essai de 12 semaines. Les EI étaient généralement répartis de manière égale entre les deux groupes avec et sans stimulants. Les EI liés au dispositif étaient de gravité légère ou modérée. Trois participants ont arrêté la thérapie en raison d'un EI lié à la thérapie (tous une tolérance à la frustration diminuée).

Enfin, dans l'étude 1 (Davis et al., 2018), 4 participants ont été exclus de l'étude pour non-respect de l'utilisation de l'intervention à domicile. Ces personnes faisaient parties du groupe sans TDAH et ils ont été remplacés. Tous les participants du groupe TDAH étaient conformes à l'intervention et aucun de ces participants n'a été remplacé pendant l'étude. Dans l'étude 4 (Gallen et al., 2021) 3 participants n'ont pas terminé l'étude sur 28, dont un participant qui s'est retiré lors des évaluations de base pré-intervention et deux participants n'ayant pas terminé l'intervention. Dans l'étude la plus longue (Kollins et al., 2021), 11 participants sur 206 n'ont pas terminé l'étude jusqu'à la fin de la période initiale, 9 personnes supplémentaires ont arrêté après 8 semaines et 7 participants ont arrêté à 12 semaines.

3.3. Personnalisation

Seulement une étude évaluant une composante de la personnalisation a pu être incluse. En effet, dans l'article 1 (Davis et al., 2018), le questionnaire d'appel à intervention pour les enfants et les parents présente une question liée à la difficulté du jeu : « A quel point était-il difficile de jouer à EVO ? » (1= Facile, 10 = Difficile). Les résultats des enfants indiquent une moyenne de 6,4 des trois groupes (TDAH M = 6,6 ; TDAH sous-groupe de gravité élevée M = 6,3 ; non TDAH = 6,3). Les résultats des parents indiquent une moyenne d'environ 6,6 (TDAH M = 6,8 ; TDAH sous-groupe de gravité élevée M = 6,6 ; non TDAH = 6,3). Les résultats présentés indiquent donc un niveau de difficulté supérieur à la moyenne pour les trois groupes selon le point de vue des joueurs et des parents.

4. Autres résultats

Certains tests utilisés ont permis d'évaluer les déficiences liées au TDA/H dans la vie quotidienne. En effet, l'IRS correspond à l'échelle d'évaluation des déficiences. Les déficiences liées au TDA/H sont évaluées dans les domaines tels que le fonctionnement social, les progrès scolaires et l'estime de soi, avec y compris un score global de gravité des déficiences. Dans l'étude 3 (Kollins et al., 2021) ayant utilisé l'IRS comme critère de jugement principal, les résultats ont indiqué que les déficiences liées au TDA/H se sont améliorées significativement avec la thérapie AKL-T01 pour les deux groupes durant la première phase de thérapie, durant la pause et également lors de la deuxième phase. Dans l'étude 2 (Kollins et al., 2020) une amélioration de l'IRS a été constatée mais sans différence significative entre les groupes d'intervention par rapport aux déficiences.

Ensuite, le BRIEF-Parent Form a été utilisé pour deux études. Il s'agit d'un questionnaire rempli par les parents qui évalue les comportements de fonctionnement exécutif dans les domaines de l'attention, de l'impulsivité et de la mémoire de travail des enfants dans la vie quotidienne. Dans l'étude 1 (Davis et al., 2018), les résultats ont montré aucun changement significatif pour les groupes. Dans l'étude 2 (Kollins et al., 2020), les résultats ont indiqué aucun résultat significatif entre les deux groupes d'intervention AKL-T01 et groupe contrôle. Cependant, les analyses post-hoc de sous-groupes de patients qui ont arrêté le traitement stimulant dans les 30 à 3 jours précédant le début de l'étude ont révélé que le groupe AKL-T01 s'est significativement différencié du groupe contrôle sur la plupart des critères secondaires notamment le TDAH-RS, le CGI-I et le BRIEF.

Enfin, le CGI-I correspond aux impressions globales cliniques. Ce test évalue le fonctionnement global d'un patient. Il prend en compte les changements survenus depuis la première consultation, l'impact de ces changements sur l'état clinique qui recouvre le fonctionnement, le besoin d'aide et l'importance de la gêne. Dans l'étude 3 (Kollins et al., 2021), les résultats du CGI-I ont montré une amélioration dans les deux groupes jusqu'au jour 84. Dans l'étude 2 (Kollins et al., 2020) une amélioration du score du CGI-I a été visible mais sans aucune différence entre les deux groupes après l'intervention.

Discussion

1. Réponse à la problématique et vérification des hypothèses

L'objectif de cette étude était d'explorer comment la thérapie digitale EndeavorRx peut contribuer à améliorer l'attention des enfants souffrant du TDA/H.

Dans cette revue, de nombreux résultats ont montré un intérêt quant à l'utilisation de la thérapie digitale pour améliorer l'attention des enfants atteints de TDA/H. En effet, les résultats montrent une amélioration significative de l'attention chez les enfants souffrant de TDA/H après avoir suivi la thérapie digitale sur plusieurs semaines. Les évaluations mesurant l'attention telles que l'échelle TOVA et l'ADHD-RS mettent en évidence des améliorations significatives dans les performances attentionnelles des enfants après l'intervention. De plus, les parents et les enfants eux-mêmes rapportent une amélioration perçue de l'attention dans la vie quotidienne après la thérapie. Cependant, ces constatations peuvent être à nuancer car les effets de la thérapie sur le long terme n'ont pas été évalués.

Plusieurs hypothèses avaient été élaborées afin de répondre à la problématique.

1.1. Engagement et motivation

La première hypothèse stipulait que EndeavorRx peut favoriser un niveau plus élevé **d'engagement et de motivation** chez les enfants atteints de TDA/H impactant positivement l'attention, en comparaison d'une thérapie conventionnelle.

Pour rappel, **l'engagement** se caractérise par la volonté de participer activement, de trouver une signification positive et de s'investir pleinement tout au long d'une activité. Il représente l'aspect motivationnel et émotionnel de la réalisation d'une occupation. L'engagement présente des effets positifs sur la performance (Meyer, 2018a). Toutefois, les symptômes du trouble peuvent influencer négativement les comportements liés à l'apprentissage, y compris la motivation et l'engagement dans une activité (Colomer et al., 2017).

Les résultats des études mettent en évidence une adhésion plutôt élevée à l'intervention AKL-T01 chez les enfants atteints de TDA/H. Pour les quatre études, le pourcentage moyen des missions effectuées se trouve entre 77% et 100% par rapport aux recommandations initiales. De plus, les résultats des questionnaires de satisfaction remplis par les enfants et leurs parents confirment également que l'expérience de jeu est globalement positive. Les scores élevés de plaisir rapportés par les participants suggèrent que AKL-T01 est perçue comme une activité agréable et stimulante, ce qui peut inciter les enfants à continuer à s'impliquer dans le traitement au fil du temps. Également, aucun événement indésirable grave lié à l'utilisation de l'intervention AKL-T01 n'a été signalé dans les études incluses. Les effets indésirables rapportés étaient principalement légers à modérés, tels que la frustration ou les maux de tête, et ont disparu après l'arrêt de l'intervention.

Cependant, il convient de souligner que seule l'étude 2 a inclus un groupe contrôle ayant reçu une autre thérapie numérique engageante, permettant ainsi une comparaison avec une thérapie conventionnelle. Les deux groupes ayant reçu AKL-T01 et la thérapie numérique de contrôle ont montré une bonne adhésion. Cependant, les scores de l'API TOVA mettent en évidence une amélioration significative des performances attentionnelles

chez les patients atteints de TDA/H par rapport au groupe contrôle. De plus, le pourcentage d'enfants rapportant une amélioration de leur attention après l'intervention était plus élevé pour la thérapie AKL-T01. Également, le pourcentage de parents signalant une amélioration de l'attention de leur enfant était significativement élevé que le GC. Néanmoins, bien qu'une seule étude compare la thérapie numérique AKL-T01 à une thérapie conventionnelle, les trois autres études soulignent un niveau élevé d'engagement et de motivation chez les participants, favorisant ainsi leur attention.

Plusieurs facteurs peuvent contribuer à cette importante adhésion. Tout d'abord, la conception ludique et interactive de AKL-T01, qui incorpore des éléments de gamification, peut rendre le traitement plus attrayant pour les enfants. En utilisant des mécanismes de jeu vidéo, tels que la réalisation de missions et le déblocage de récompenses, AKL-T01 peut susciter un fort intérêt chez les enfants, les encourageant ainsi à s'impliquer davantage dans la thérapie (Peñuelas-Calvo et al., 2022). En effet, la présentation de la thérapie sous forme de jeu vidéo peut améliorer son efficacité en améliorant la motivation des participants (Tiitto & Lodder, 2017). De plus, du fait que les enfants TDA/H peuvent s'ennuyer rapidement, il est important d'attirer constamment leur attention. Les jeux vidéo offrent cette stimulation continue en exigeant une concentration soutenue et en engageant tous les sens, les rendant ainsi plus attrayants pour les enfants atteints de TDA/H (Wrońska et al., 2015). De plus, le mécanisme d'engagement le plus essentiel dans les jeux est le plaisir (Granic et al., 2014). Cette notion s'est avérée positive lors du questionnaire rempli par les enfants dans l'étude 1 (Davis et al., 2018).

De plus, les rappels automatiques et de mécanismes de suivi de la conformité peuvent jouer un rôle crucial dans le maintien de l'engagement des enfants. Les notifications sur les appareils mobiles ou les emails envoyés aux parents aident à maintenir la régularité de l'utilisation de l'AKL-T01. D'ailleurs, Akili Interactive a développé « EndeavorRx Insight » qui permet de suivre à distance la progression de l'enfant pendant la thérapie (Akili Interactive, 2024b). Cela permet au thérapeute de suivre quotidiennement les progrès du participant dans le jeu et d'ajuster ainsi la thérapie en temps réel selon les besoins de l'enfant, tout en évaluant et renforçant son niveau d'engagement dans la thérapie. En intégrant EndeavorRx Insight dans leur pratique clinique, les thérapeutes peuvent maintenir un lien étroit avec leurs patients. En suivant de près les progrès de l'enfant, le thérapeute est constamment informé de son évolution, ce qui lui permet d'adapter les stratégies thérapeutiques de manière proactive. Ce suivi régulier favorise ainsi un lien thérapeutique solide et continu, renforçant la collaboration entre le thérapeute et l'enfant tout au long de la thérapie.

Ainsi, la validation de l'hypothèse est rendue difficile par le fait qu'une seule étude compare la thérapie AKL-T01 à une thérapie conventionnelle. Néanmoins, les diverses études suggèrent que la thérapie AKL-T01 peut susciter un niveau élevé d'engagement et de motivation chez les enfants atteints de TDA/H, ce qui a un effet bénéfique sur leur attention.

1.2. Personnalisation

La deuxième hypothèse supposait que EndeavorRx peut permettre de **personnaliser** davantage le traitement et de l'adapter aux besoins spécifiques de chaque enfant atteint de TDA/H, favorisant ainsi leur attention. En effet, la personnalisation est un aspect important à prendre en compte car elle permet d'ajuster la thérapie aux besoins particuliers de chaque enfant.

Les résultats révèlent que seulement une étude a évalué ce critère à travers une question en lien avec la difficulté de la thérapie. Aucune autre évaluation n'a été réalisée sur les bénéfices de l'adaptation en temps réel de la difficulté du jeu à la personne. Les résultats de ce questionnaire indiquent que l'intervention AKL-T01 était perçue comme étant relativement difficile par les enfants et leurs parents. Cette constatation suggère que la personnalisation de la difficulté du jeu pourrait être un aspect à explorer davantage pour mieux répondre aux besoins individuels des enfants. De plus, il est important de noter que cette étude n'a examiné qu'un seul aspect de la personnalisation, à savoir la difficulté du jeu. D'autres aspects de la personnalisation, tels que la progression du niveau de difficulté en fonction des performances de l'enfant, la personnalisation des objectifs thérapeutiques en fonction des besoins spécifiques de chaque enfant, ou la personnalisation de l'avatar au joueur n'ont pas été abordés dans cette recherche (Bocci et al., 2023).

Enfin, cela soulève des questions sur la nécessité d'adapter l'intervention aux besoins spécifiques de chaque enfant pour maximiser son efficacité. D'autant plus que les jeux vidéo peuvent permettre l'augmentation de l'estime de soi et de la résilience en proposant des défis adaptés au niveau du joueur (Granic et al., 2014). En effet, il est important de rappeler que les enfants ayant un TDA/H peuvent se retrouver régulièrement face à des difficultés dans l'accomplissement de tâches et dans l'obtention de résultats positifs. Le fait que la thérapie soit adaptée et ajustée aux capacités évolutives du jeune en proposant des défis adaptés sans les mettre trop en difficulté peut permettre d'améliorer leur estime de soi (Colomer et al., 2017). Il est d'ailleurs établi que les enfants avec un TDA/H présentent une plus faible estime personnelle que leurs pairs sans TDA/H (Ayanoglou & Vernhet, 2021).

Nous pouvons également établir un lien entre la notion de personnalisation et les concepts d'engagement et de motivation abordés précédemment. En effet, en ajustant le niveau de difficulté en temps réel en fonction des performances de l'enfant cela garantit que les tâches ne sont ni trop faciles, ni trop difficiles, optimisant ainsi le défi et l'engagement. De plus, la personnalisation de l'avatar pour le joueur pourrait constituer un aspect important à prendre en considération. Les résultats de l'étude menée par Nathalie Maumon sur l'influence de la personnalisation de l'avatar sur l'intention du consommateur de monde virtuel suggèrent que la personnalisation joue un rôle crucial dans la manière dont les individus interagissent avec les mondes virtuels et influencent leur volonté de rester engagés dans ces environnements numériques (Maumon, 2014). En effet, cette personnalisation permet aux individus de se projeter dans leur avatar, reflétant ainsi leur identité ou leurs préférences, ce qui crée un lien émotionnel fort entre l'utilisateur et l'environnement virtuel.

Ce lien émotionnel peut servir de vecteur d'identification pour le patient dans le contexte thérapeutique, l'incitant ainsi à s'investir davantage dans les activités thérapeutiques. Permettre aux patients de personnaliser leurs avatars peut favoriser leur implication et leur engagement dans la thérapie. En conséquence, la personnalisation de l'expérience de jeu thérapeutique pourrait jouer un rôle essentiel dans le renforcement de l'engagement des patients tout au long de leur parcours thérapeutique.

Malgré ces observations prometteuses, il est difficile de valider la deuxième hypothèse en nous basant seulement sur une composante liée à la personnalisation fournie dans une étude. Il n'y a pas suffisamment de preuves pour affirmer que la personnalisation de la thérapie permet d'améliorer l'attention des enfants TDA/H. En effet, la personnalisation de ce jeu vidéo thérapeutique peut potentiellement améliorer leur efficacité en rendant l'expérience plus engageante et en mieux répondant aux besoins individuels des enfants

atteints de TDAH. Cependant, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour valider ces approches et déterminer leur impact spécifique sur les résultats thérapeutiques.

2. Résultats secondaires

2.1. La vie quotidienne

Certaines évaluations utilisées dans les études ont permis d'évaluer les déficiences dans la vie quotidienne et notamment l'impact du trouble attentionnel dans des contextes réels. L'IRS, par exemple, offre un aperçu complet des déficiences dans divers domaines tels que le fonctionnement social, les progrès scolaires et l'estime de soi, avec un score global de gravité des déficiences. Les résultats d'une étude suggèrent une amélioration significative des déficiences liées au TDA/H avec la thérapie AKL-T01, même après une période de pause, indiquant la persistance des améliorations au fil du temps. Cependant, dans une des études, bien qu'une amélioration de l'IRS n'ait été constatée, aucune différence significative n'a été observée entre les groupes d'intervention. Ensuite, le BRIEF-Parent Form, un outil évaluant les comportements de fonctionnement exécutif dans la vie quotidienne, a été utilisé dans deux études. Les résultats des deux études ne démontrent aucun changement pour aucun des groupes d'interventions. Puis, le CGI-I, évaluant l'impression globale clinique, a montré une amélioration dans les deux groupes dans une étude, tandis que dans l'autre, bien qu'une amélioration ait été observée, aucune différence significative n'a été relevée entre les groupes post-intervention. Bien que certaines échelles montrent des améliorations des déficiences dans le quotidien des enfants souffrant de TDA/H, il existe des disparités dans les résultats.

En revanche, le test TOVA, conçu pour évaluer l'attention des enfants a été considéré comme ayant une validité écologique. En effet, il permet d'imiter une composante de la situation de classe dans laquelle les enfants doivent rester assis et engagés dans une tâche fastidieuse et répétitive. Cela reflète les défis rencontrés dans la vie quotidienne par les enfants atteints de TDA/H. Les résultats du TOVA utilisés dans deux études mettent en évidence une amélioration de l'attention significative, suggérant que ces bénéfices peuvent être applicables à des contextes réels. En effet, les changements dans le fonctionnement neuronal pourraient favoriser la généralisation des compétences cognitives acquises à travers les jeux vidéo à des situations extérieures aux jeux, comme le suggère l'étude 4 qui a mis en évidence une amélioration du MFT, une mesure bien établie du contrôle attentionnel basée sur l'EEG (Granic et al., 2014).

Ainsi, l'amélioration de l'attention par la thérapie EndeavorRx peut potentiellement avoir un impact positif sur certaines performances quotidiennes des enfants TDA/H. En ergothérapie, il peut donc être intéressant d'évaluer et de travailler, en parallèle de la thérapie, le transfert des acquis dans les activités quotidiennes mais également scolaires.

2.2. Approche Bottom-up

L'amélioration de l'attention grâce à la thérapie EndeavorRx peut être étroitement liée à l'approche Bottom-up en ergothérapie. Cette approche, qui se concentre sur le renforcement des compétences individuelles et des capacités fondamentales, est particulièrement pertinente dans le contexte du TDA/H.

En mettant l'accent sur le développement des compétences de base telles que l'attention, l'ergothérapeute adoptant une approche Bottom-up cherche à renforcer les capacités initiales nécessaires à une performance occupationnelle optimale. En travaillant sur ces habiletés sous-jacentes, l'objectif est d'améliorer indirectement les performances globales de l'enfant dans ses activités quotidiennes. En effet, les symptômes de ce trouble tels que l'inattention, l'hyperactivité et l'impulsivité impactent négativement les performances et la participation des enfants atteints de TDA/H aux occupations, comme les activités scolaires et quotidiennes, les loisirs et les relations avec les pairs et la famille (Fisher et al., 2023). Selon une étude de Irwin et al., les difficultés présentes dans les AVQ des enfants atteints de TDA/H étaient principalement associées à des problèmes d'inattention et de mémoire de travail. Ainsi, ces troubles attentionnels représentent des facteurs importants à prendre en compte pour améliorer leur fonctionnement (Irwin et al., 2021). De plus, les difficultés scolaires sont essentiellement liées aux troubles attentionnels des enfants atteints de TDA/H.

Dans le contexte du TDA/H, où les déficits attentionnels sont souvent prédominants, cette approche peut être particulièrement bénéfique. En renforçant l'attention et d'autres compétences fondamentales, l'ergothérapeute peut aider l'enfant à mieux s'engager dans ses activités, à rester concentré sur certaines tâches et à gérer plus efficacement les demandes de son environnement. Pour améliorer les performances de ces enfants, les ergothérapeutes devraient donc se concentrer sur les symptômes d'inattention (Colomer et al., 2017).

Ainsi, en intervenant précocement sur ces compétences de base, l'approche Bottom-up vise à prévenir ou à atténuer les difficultés futures associées au TDA/H, telles que les troubles d'apprentissage et les difficultés sociales. En renforçant les bases cognitives de l'enfant, l'ergothérapeute peut contribuer à améliorer sa capacité à fonctionner de manière autonome et satisfaisante dans tous les aspects de sa vie.

2.3. Domicile et e-santé

L'utilisation d'EndeavorRx est significative car elle permet aux patients de suivre leur thérapie directement depuis leur domicile. Cette approche offre plusieurs avantages en termes d'accessibilité et de commodité. Tout d'abord, les patients peuvent suivre la thérapie depuis chez eux, éliminant ainsi les contraintes liées aux rendez-vous en personne et réduisant les barrières géographiques. De plus, cette thérapie est facilement accessible via des appareils tels que les téléphones portables et les tablettes numériques, ce qui la rend adaptée à une utilisation à domicile, en institution ou en pratique libérale. Les ergothérapeutes peuvent donc intégrer facilement EndeavorRx dans leur pratique clinique en recommandant cette thérapie à leurs patients et en leur fournissant un suivi personnalisé, notamment grâce à EndeavorRx Insight.

Ainsi, cette approche permet aux ergothérapeutes d'améliorer la prise en charge de leurs patients en associant des interventions traditionnelles à des outils numériques innovants. L'utilisation d'EndeavorRx par les ergothérapeutes témoigne de l'importance croissante de la e-santé dans le domaine de la rééducation et de la réadaptation, offrant ainsi de nouvelles opportunités pour améliorer les résultats cliniques et la qualité de vie des patients atteints de TDA/H. Selon l'OMS, la e-santé englobe les services numériques destinés à favoriser le bien-être des individus (Bourdel & Cambon, 2018).

2.4. Temps d'écran

Les résultats des études suggèrent une variabilité dans la durée et la fréquence des sessions de jeu, allant de 25 à 45 minutes par jour sur une période allant de 4 à 12 semaines (avec 4 semaines de pause). Ces interventions ont toutes été administrées via des tablettes iPad Mini 2. Cependant, l'exposition des enfants et adolescents aux écrans est un sujet d'actualité très discuté en France et dans le monde. Les recommandations récentes de l'Élysée soulignent la nécessité d'une vigilance accrue à l'égard de l'exposition des jeunes aux écrans, en particulier jusqu'à l'âge de 4 ans. La commission d'experts appelle à une régulation du temps d'écran, à une progressivité dans leur accès, à une vigilance du contexte d'utilisation et à une diversification des activités pour favoriser un développement sain. Ces recommandations soulignent l'importance d'une approche équilibrée dans l'utilisation des écrans chez les enfants mettant en avant la nécessité d'une surveillance parentale (Mouton et al., 2024). Aux États-Unis, les recommandations sur le temps d'écran pour les enfants sont similaires à celles de la France. En effet, l'American Academy of Pediatrics (AAP) recommande pour les enfants de 6 ans et plus de fixer des limites appropriées au temps d'écran, en tenant compte notamment des activités physiques et du sommeil (American Academy of Pediatrics, 2023). De plus, les directives pédiatriques internationales indiquent que les enfants de moins de 2 ans devraient éviter tout écran, tandis que ceux âgés de 2 à 5 ans ne devraient pas dépasser une heure par jour (McArthur et al., 2022).

Ainsi, bien que les interventions numériques telle que EndeavorRx puissent offrir des avantages potentiels dans le domaine de la rééducation cognitive, il est essentiel en tant que professionnel de santé de les intégrer dans un cadre plus large de régulation du temps d'écran, et de promotion d'activités variées au domicile pour le développement global des enfants et adolescents. D'ailleurs, la commission reconnaît la valeur de la technologie lorsqu'elle est utilisée de manière responsable et éclairée. Ainsi, l'ergothérapeute doit suggérer des moments spécifiques pour l'utilisation de cette thérapie, en évitant notamment les périodes proches du repas et du coucher, ainsi que le matin. De plus, il est recommandé d'éviter certains environnements tels que la chambre de l'enfant (Duffo, 2018).

3. Limites de l'étude

Au cours de la réalisation de ce travail de recherche, certaines limites ont pu être identifiées. Tout d'abord, le choix de se concentrer sur une seule thérapie numérique basée sur le jeu a été restrictif. Cela a conduit à la sélection de seulement quatre articles pertinents. Cette restriction pourrait avoir limité la diversité des perspectives et des résultats examinés dans l'étude, ce qui pourrait restreindre la portée des conclusions de notre recherche.

De plus, l'absence d'articles rédigés en français constitue une autre limite importante. Cette lacune linguistique pourrait avoir introduit un biais dans la compréhension des textes, car les traductions utilisées pour interpréter les articles sélectionnés pourraient avoir altéré certains résultats ou nuances conceptuels.

Une autre limite concerne la qualité méthodologique des articles sélectionnés. En effet, la note PEDro de trois des articles examinés se situe entre 4 et 5, ce qui indique une qualité méthodologique modérée à faible. Cette limitation découle principalement du fait que

ces essais n'étaient pas randomisés, ce qui pourrait affecter la fiabilité des résultats et la validité des conclusions tirées de ces études.

L'absence d'étude sur les effets à long terme de la thérapie représente également une lacune notable dans la recherche sur la thérapie AKL-T01. En effet, observer l'impact d'une intervention sur le long terme est essentiel pour évaluer son efficacité réelle et sa pérennité. Sans cette évaluation, il est difficile de déterminer si les bénéfices immédiats persistent. Il est particulièrement important d'étudier les effets à long terme dans le contexte de cette intervention pour les enfants atteints de TDA/H, étant donné leurs difficultés persistantes dans divers aspects de la vie quotidienne. Les études futures devraient donc se concentrer sur l'évaluation à long terme de la thérapie afin d'identifier les facteurs contribuant à la durabilité des améliorations et les défis potentiels. Les auteurs des études recommandent également des études plus larges et plus longues pour évaluer davantage l'impact de cette intervention sur les difficultés fonctionnelles liées au TDA/H.

4. Perspectives

La recherche concernant la thérapie digitale basée sur le jeu EndeavorRx auprès des enfants atteints de TDA/H a permis de prendre conscience de l'avancée des technologies et d'approfondir ce sujet. De plus, cette thérapie semble en pleine expansion. Récemment, elle a été développée pour les adultes de 18 ans et plus atteints de TDA/H, sous le nom d'EndeavorOTC, afin d'améliorer leur attention. Il est recommandé d'utiliser cette thérapie pendant 6 semaines, à raison de 25 minutes par jour, 5 jours par semaine (Akili Interactive, 2024a). Le jeu vidéo se présente de la même manière que pour les enfants et les adolescents, utilisant la même technologie que EndeavorRx. Un essai clinique récent a démontré que EndeavorOTC peut améliorer considérablement la concentration et la qualité de vie chez les adultes atteints de TDA/H (Stamatis et al., 2023).

Actuellement disponible uniquement aux États-Unis, il est légitime de se demander si la thérapie EndeavorRx pourrait être étendue à d'autres pays, notamment en France. D'ailleurs, plusieurs thérapies numériques ont déjà été mises en place en France, comme Cogmed, initialement développée en Suède (Bachelier, 2014). Avant d'introduire la thérapie EndeavorRx en France, des études cliniques seraient donc nécessaires pour évaluer son efficacité auprès de la population française. Il serait également crucial d'adapter la thérapie pour qu'elle soit linguistiquement conforme, en traduisant les supports et les instructions en français. Pour une utilisation efficace en France, des programmes de formation devraient être développés pour les professionnels de santé afin de les familiariser avec la thérapie et de les aider à l'intégrer dans leur pratique. De plus, pour assurer un accès optimal à la thérapie EndeavorRx, une collaboration avec les autorités de santé et les organismes de remboursement serait nécessaire, ce qui pourrait inclure des discussions sur sa reconnaissance en tant qu'option de traitement valide pour le TDA/H et sur la possibilité de remboursement par l'assurance maladie.

Enfin, dans les études futures, il serait intéressant d'étudier davantage la personnalisation de la thérapie aux capacités et aux besoins des enfants. Il semblerait être aussi pertinent de comparer EndeavorRx à d'autres thérapies conventionnelles. Il pourrait également être judicieux d'étudier davantage les répercussions dans les AVQ et ainsi de mettre en lien le rôle de l'ergothérapeute dans l'utilisation de cette thérapie numérique auprès des enfants atteints de TDA/H.

Conclusion

Cette étude a permis de révéler les éléments précieux sur le potentiel de la thérapie EndeavorRx en tant qu'outil thérapeutique innovant. Les résultats ont mis en évidence plusieurs points importants.

Tout d'abord, les études ont montré des résultats significatifs quant à l'efficacité d'EndeavorRx pour améliorer l'attention chez les enfants atteints de TDA/H. Cela soutient l'idée que la thérapie digitale peut jouer un rôle important dans la prise en charge de ce trouble neurodéveloppemental. De plus, il est clair que la thérapie numérique EndeavorRx offre une approche attrayante et motivante pour les enfants atteints de TDA/H. La dimension ludique du jeu vidéo incite les enfants à s'engager activement dans la thérapie, ce qui favorise leur participation et leur adhésion.

Par ailleurs, l'ergothérapeute peut jouer un rôle important dans l'intégration et l'utilisation efficace d'EndeavorRx dans le traitement du TDA/H chez les enfants. En tant que professionnel de santé spécialisé dans l'optimisation des capacités fonctionnelles, l'ergothérapeute est bien placé pour évaluer les besoins individuels de chaque enfant et adapter la thérapie numérique en conséquence. En effet, il peut mesurer l'impact de la thérapie sur les performances occupationnelles de l'enfant et sur sa participation aux activités quotidiennes. Et ainsi, par les bénéfices de la thérapie, favoriser le transfert des acquis dans les AVQ.

Finalement, la thérapie digitale EndeavorRx représente un outil prometteur pour améliorer l'attention des enfants et adolescents atteints de TDA/H. Son utilisation peut être bénéfique en complément des approches thérapeutiques traditionnelles, offrant ainsi de nouvelles possibilités pour soutenir le développement et le bien-être de ces enfants dans leur parcours de soins. Cependant, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre les mécanismes sous-jacents de l'efficacité d'EndeavorRx, évaluer son impact à long terme, et explorer son développement dans d'autres pays, notamment en France.

Références bibliographiques

- Akili Interactive. (2024a). *EndeavorOTC | A Digital Treatment for Adult ADHD*. EndeavorOTC. <https://www.endeavorotc.com/>
- Akili Interactive. (2024b). *EndeavorRx Insight*. EndeavorRx. <https://www.endeavorrx.com/endeavorrx-insight/>
- Akili Interactive. (2024c). *EndeavorRx: Instructions for use*. <https://www.hcpendeavorrx.com/wp-content/uploads/2024/01/EndeavorRx-IFU5011-Commercial-RevU.pdf>
- Akili Interactive. (2024d). *EndeavorRx—ADHD Video Game Treatment for Kids | FDA-authorized*. EndeavorRx. <https://www.endeavorrx.com/>
- Ameli. (2023, septembre 12). *Traitement du trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité*. <https://www.ameli.fr/haute-vienne/assure/sante/themes/trouble-deficit-attention-hyperactivite-tdah/soins-prescrits-traitement>
- American Academy of Pediatrics. (2023, décembre). *Where We Stand: Screen Time*. HealthyChildren.Org. <https://www.healthychildren.org/English/family-life/Media/Pages/Where-We-Stand-TV-Viewing-Time.aspx>
- American Psychiatric Association. (2015). *DSM-5: Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (5e éd). Elsevier Masson.
- Anderson, M. (2020). Prescription-strength gaming : ADHD treatment now comes in the form of a first-person racing game - [News]. *IEEE Spectrum*, 57(8), 9-10. <https://doi.org/10.1109/MSPEC.2020.9150542>
- Annabel Roy. (2023). *L'ergothérapie et l'équilibre occupationnel*.
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies : Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19-32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Association Nationale Française des Ergothérapeutes. (2023). *L'ergothérapie en pédiatrie*.
- Ayanoglou, F., & Vernhet, C. (2021). Le TDAH - Trouble Déficit de l'Attention/Hyperactivité. *Les Cahiers de l'Actif*, 546-547(11-12), 83-107. <https://doi.org/10.3917/caac.546.0083>
- Bachelier, D. (2014). Programme de remédiation cognitive Cogmed : De la recherche à la pratique clinique. *Le Journal des psychologues*, 320(7), 45-51. <https://doi.org/10.3917/jdp.320.0045>
- Berdot-Talmier, L., & Zaouche-Gaudron, C. (2020). Utilisation des jeux vidéo en réseau par les enfants : Motivation, adaptation sociale et affective selon le genre. *Enfance*, 3(3), 375-395. <https://doi.org/10.3917/enf2.203.0375>
- Bocci, F., Ferrari, A., & Sarini, M. (2023). Putting the Gaming Experience at the Center of the Therapy—The Video Game Therapy® Approach. *Healthcare*, 11(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/healthcare11121767>
- Bourdel, L., & Cambon, L. (2018). Les domaines de l'e-santé. *Haut Conseil de la Santé Publique*, 108, 15.

- Caci, H., & Paillé, S. (2014). Retentissements au quotidien du trouble déficit de l'attention/hyperactivité durant l'enfance et l'adolescence : Données françaises issues de l'enquête européenne LIS. *Archives de Pédiatrie*, 21(12), 1283-1292. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2014.08.035>
- Cavalière Laëticia. (2014). *Recommandations de bonnes pratiques HAS : Conduite à tenir en médecine de premier recours devant un enfant ou un adolescent susceptible d'avoir un trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité*.
- Choi, E., Yoon, E.-H., & Park, M.-H. (2022). Game-based digital therapeutics for children and adolescents : Their therapeutic effects on mental health problems, the sustainability of the therapeutic effects and the transfer of cognitive functions. *Frontiers in Psychiatry*, 13. <https://www.frontiersin.org/journals/psychiatry/articles/10.3389/fpsy.2022.986687>
- Colomer, C., Berenguer, C., Roselló, B., Baixauli, I., & Miranda, A. (2017). The Impact of Inattention, Hyperactivity/Impulsivity Symptoms, and Executive Functions on Learning Behaviors of Children with ADHD. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.00540>
- Davis, N. O., Bower, J., & Kollins, S. H. (2018). Proof-of-concept study of an at-home, engaging, digital intervention for pediatric ADHD. *PLOS ONE*, 13(1), e0189749. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189749>
- Des Portes, V. (2020). Troubles du neurodéveloppement : Aspects cliniques. *Contraste*, 51(1), 21-53. <https://doi.org/10.3917/cont.051.0021>
- Digital therapeutics Alliance. (2021). *Les thérapies numériques en France*.
- Doussin, A. (2020). *Introduction au Modèle de l'Occupation Humaine*.
- Duflo, S. (2018). *4 temps sans écrans = 4 pas pour mieux avancer*. Association Française de Pédiatrie Ambulatoire.
- Emma Decrozant. (2023, février 15). Utilisation des DTx en pédiatrie. *TechToMed*. <https://techtomed.com/utilisation-des-dtx-en-pediatrie/>
- Fisher, O., Berger, I., Grossman, E. S., & Maeir, A. (2023). Mediated Online Awareness Among Adolescents With and Without ADHD : Using the Occupational Performance Experience Analysis (OPEA). *OTJR: Occupational Therapy Journal of Research*, 43(4), 600-607. <https://doi.org/10.1177/15394492231154197>
- Food and Drug Administration, O. of the. (2020, juin 17). *FDA Permits Marketing of First Game-Based Digital Therapeutic to Improve Attention Function in Children with ADHD*. FDA; FDA. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-permits-marketing-first-game-based-digital-therapeutic-improve-attention-function-children-adhd>
- Franck Le Meur. (2020, juillet 24). Essor des thérapies digitales ou DTx. *TechToMed*. <https://techtomed.com/essor-des-therapies-digitales-ou-dtx/>
- Gallen, C. L., Anguera, J. A., Gerdes, M. R., Simon, A. J., Cañadas, E., & Marco, E. J. (2021). Enhancing neural markers of attention in children with ADHD using a digital therapeutic. *PloS One*, 16(12), e0261981. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261981>

- Genet, R. (2020, juillet 6). *Bottom Up & Top Down : Explications et enjeux cliniques en ergothérapie.* ergo-gard-ardeche. <https://ergo3007.wixsite.com/ergo-gard-ardeche/post/bottom-up-top-down-explications-et-enjeux-cliniques-en-ergotherapie>
- Granic, I., Lobel, A., & Engels, R. C. M. E. (2014). The benefits of playing video games. *American Psychologist*, 69(1), 66-78. <https://doi.org/10.1037/a0034857>
- Haute Autorité de Santé. (2014). *Recommandation de bonnes pratiques.*
- Hong, J. S., Wasden, C., & Han, D. H. (2021). Introduction of digital therapeutics. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 209, 106319. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106319>
- Institute for Musculoskeletal Health. (2016, décembre 6). *Échelle PEDro.* <https://pedro.org.au/french/resources/pedro-scale/>
- Irwin, L. N., Soto, E. F., Chan, E. S. M., Miller, C. E., Carrington-Forde, S., Groves, N. B., & Kofler, M. J. (2021). Activities of daily living and working memory in pediatric attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 27(4), 468-490. <https://doi.org/10.1080/09297049.2020.1866521>
- Jiang, H., Natarajan, R., Shuy, Y. K., Rong, L., Zhang, M. W., & Vallabhajosyula, R. (2022). The Use of Mobile Games in the Management of Patients With Attention Deficit Hyperactive Disorder: A Scoping Review. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 792402. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.792402>
- Kim, S.-C., Lee, H., Lee, H.-S., Kim, G., & Song, J.-H. (2022). Adjuvant Therapy for Attention in Children with ADHD Using Game-Type Digital Therapy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 14982. <https://doi.org/10.3390/ijerph192214982>
- Kollins, S. H., Childress, A., Heusser, A. C., & Lutz, J. (2021). Effectiveness of a digital therapeutic as adjunct to treatment with medication in pediatric ADHD. *NPJ Digital Medicine*, 4(1), 58. <https://doi.org/10.1038/s41746-021-00429-0>
- Kollins, S. H., DeLoss, D. J., Cañadas, E., Lutz, J., Findling, R. L., Keefe, R. S. E., Epstein, J. N., Cutler, A. J., & Faraone, S. V. (2020). A novel digital intervention for actively reducing severity of paediatric ADHD (STARS-ADHD): A randomised controlled trial. *The Lancet. Digital Health*, 2(4), e168-e178. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30017-0](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30017-0)
- Laamarti, F., Eid, M., & El Saddik, A. (2014). An Overview of Serious Games. *International Journal of Computer Games Technology*, 2014, e358152. <https://doi.org/10.1155/2014/358152>
- Lecendreux, M., Konofal, E., & Faraone, S. V. (2011). Prevalence of Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Associated Features Among Children in France. *Journal of Attention Disorders*, 15(6), 516-524. <https://doi.org/10.1177/1087054710372491>
- Lequinio, J., & Janot, G. (2019). *100 idées pour développer l'autonomie des enfants grâce à l'ergothérapie : Relever les défis du quotidien pour les enfants en difficulté. Grandir à la maison, s'épanouir à l'école et trouver sa place dans la société.* Tom Pousse.

- Maumon, N. (2014, septembre). L'influence de la personnalisation de l'avatar sur l'intention du consommateur de monde virtuel. *13ème journée de recherche sur le E-Marketing*. <https://hal.science/hal-04047072>
- McArthur, B. A., Volkova, V., Tomopoulos, S., & Madigan, S. (2022). Global Prevalence of Meeting Screen Time Guidelines Among Children 5 Years and Younger: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, *176*(4), 373-383. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.6386>
- Meyer, S. (Éd.). (2018a). La performance et l'engagement occupationnel comme vecteur de participation. *Engagement, occupation et santé: une approche centrée sur l'accompagnement de l'activité de la personne dans son contexte de vie*, 17-25.
- Meyer, S. (2018b). Quelques clés pour comprendre la science de l'occupation et son intérêt pour l'ergothérapie. *Revue Francophone de Recherche en Ergothérapie*, *4*(2), Article 2. <https://doi.org/10.13096/rfre.v4n2.116>
- Morel, M.-C. (2017). *Les modèles conceptuels en ergothérapie: Introduction aux concepts fondamentaux*. De Boeck Supérieur.
- Mouton, S., Benyamina, A., & Bernard, J. (2024). *Enfants et écrans: À la recherche du temps perdu*.
- National Institute for health and Care Excellence. (2018, mars 14). *Quality statement 1: Confirmation of diagnosis | Attention deficit hyperactivity disorder | Quality standards | NICE*. NICE. <https://www.nice.org.uk/guidance/qs39/chapter/Quality-statement-1-Confirmation-of-diagnosis>
- Nigg, J. T., Sibley, M. H., Thapar, A., & Karalunas, S. L. (2020). Development of ADHD: Etiology, Heterogeneity, and Early Life Course. *Annual Review of Developmental Psychology*, *2*(1), 559-583. <https://doi.org/10.1146/annurev-devpsych-060320-093413>
- Peñuelas-Calvo, I., Jiang-Lin, L. K., Girela-Serrano, B., Delgado-Gomez, D., Navarro-Jimenez, R., Baca-Garcia, E., & Porrás-Segovia, A. (2022). Video games for the assessment and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder: A systematic review. *European Child & Adolescent Psychiatry*, *31*(1), 5-20. <https://doi.org/10.1007/s00787-020-01557-w>
- Peters, M. D., Godfrey, C. M., Khalil, H., McInerney, P., Parker, D., & Soares, C. B. (2015). Guidance for conducting systematic scoping reviews. *JBI Evidence Implementation*, *13*(3), 141-146.
- Purper-Ouakil, D., Wohl, M., Cortese, S., Michel, G., & Mouren, M.-C. (2006). Le trouble déficitaire de l'attention-hyperactivité (TDAH) de l'enfant et de l'adolescent. *Annales Médico-psychologiques - ANN MEDICO-PSYCHOL*, *164*, 63-72. <https://doi.org/10.1016/j.amp.2005.11.003>
- Revel Delhom Christine. (2021). *Trouble du neurodéveloppement/ TDAH: Diagnostic et prise en charge des enfants et adolescents*.
- Stamatis, C. A., Mercaldi, C., & Kollins, S. H. (2023). A Single-Arm Pivotal Trial to Assess the Efficacy of Akl-T01, a Novel Digital Intervention for Attention, in Adults Diagnosed With ADHD. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *62*(10, Supplement), S318. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2023.09.510>

- Stepani, P.-J. (2023). *Thérapies digitales (DTx) : Nouveau paradigme dans la prise en charge des pathologies chroniques ? L'exemple de la sclérose en plaques.*
- Tactus Therapy. (2024). *Visual Attention Therapy App for Left Neglect on iOS & Android—Cognition.* Tactus Therapy. <https://tactustherapy.com/app/vat/>
- Taylor, Bowyer, & Fisher. (2024). *Modèle de l'occupation humaine | 5e édition | CRMOH | ULaval. Centre de référence du modèle de l'occupation humaine.* <https://crmoh.ulaval.ca/modele-de-loccupation-humaine/>
- Tiitto, M. V., & Lodder, R. A. (2017). Therapeutic Video Games for Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *WebmedCentral*, 8(11). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9426294/>
- Welniarz, B., & Medjdoub, H. (2018). Aspects pratiques de la prescription de méthylphénidate pour les enfants présentant un trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH). *L'information psychiatrique*, 94(6), 460-467. <https://doi.org/10.1684/ipe.2018.1827>
- Wrońska, N., Garcia-Zapirain, B., & Mendez-Zorrilla, A. (2015). An iPad-Based Tool for Improving the Skills of Children with Attention Deficit Disorder. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(6), 6261-6280. <https://doi.org/10.3390/ijerph120606261>

Annexes

Annexe I. Modèle de l'Occupation Humaine (Taylor et al., 2024).....	45
Annexe II. EndeavorRx INSIGHT d'Akili Interactive	46
Annexe III. Echelle PEDro (traduction française) (Institut for Musculoskeletal Health, 2016)	47
Annexe IV. Détails de la grille PEDro.....	49

Annexe I. Modèle de l'Occupation Humaine (Taylor et al., 2024)

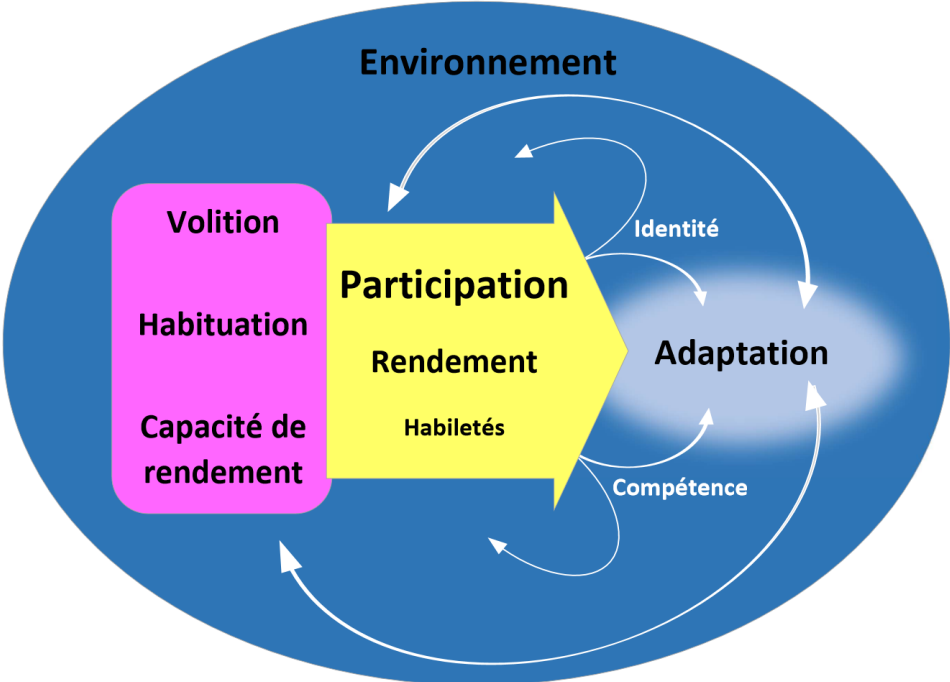


Schéma illustrant la dynamique du Modèle de l'Occupation Humaine (version Québécoise)
Traduit et librement inspiré des travaux de R. Taylor, P. Bowyer & G. Fisher par G. Mignet, A. Doussin et C. Marcoux (2024).
Diffusé par le Centre de Référence sur le Modèle de l'Occupation Humaine (Université Laval, Québec).

Annexe II. EndeavorRx INSIGHT d'Akili Interactive



Annexe III. Echelle PEDro (traduction française) (Institut for Musculoskeletal Health, 2016)

Échelle PEDro – Français

1. les critères d'éligibilité ont été précisés	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement)	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
3. la répartition a respecté une assignation secrète	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
5. tous les sujets étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
8. les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
9. tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:

L'échelle PEDro est basée sur la liste Delphi développée par Verhagen et ses collègues au département d'épidémiologie de l'Université de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). Cette liste est basée sur un "consensus d'experts" et non, pour la majeure partie, sur des données empiriques. Deux items supplémentaires à la liste Delphi (critères 8 et 10 de l'échelle PEDro) ont été inclus dans l'échelle PEDro. Si plus de données empiriques apparaissent, il deviendra éventuellement possible de pondérer certains critères de manière à ce que le score de PEDro reflète l'importance de chacun des items.

L'objectif de l'échelle PEDro est d'aider l'utilisateur de la base de données PEDro à rapidement identifier quels sont les essais cliniques réellement ou potentiellement randomisés indexés dans PEDro (c'est-à-dire les essais contrôlés randomisés et les essais cliniques contrôlés, sans précision) qui sont susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9), et peuvent avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 à 11). Un critère supplémentaire (critère 1) qui est relatif à la validité "externe" (c'est "la généralisabilité" de l'essai ou son "applicabilité") a été retenu dans l'échelle PEDro pour prendre en compte toute la liste Delphi, mais ce critère n'est pas comptabilisé pour calculer le score PEDro cité sur le site Internet de PEDro.

L'échelle PEDro ne doit pas être utilisée pour mesurer la "validité" des conclusions d'une étude. En particulier, nous mettons en garde les utilisateurs de l'échelle PEDro sur le fait que les études qui montrent des effets significatifs du traitement et qui ont un score élevé sur l'échelle PEDro, ne signifie pas nécessairement que le traitement est cliniquement utile. Il faut considérer aussi si la taille de l'effet du traitement est suffisamment grande pour que cela vaille la peine cliniquement d'appliquer le traitement. De même, il faut évaluer si le rapport entre les effets positifs du traitement et ses effets négatifs est favorable. Enfin, la dimension coût/efficacité du traitement est à prendre compte pour effectuer un choix. L'échelle ne devrait pas être utilisée pour comparer la "qualité" des essais réalisés dans différents domaines de la physiothérapie, essentiellement parce qu'il n'est pas possible de satisfaire à tous les items de cette échelle dans certains domaines de la pratique kinésithérapique.

Dernière modification le 21 juin 1999. Traduction française le 1 juillet 2010

Précisions pour l'utilisation de l'échelle PEDro:

Tous les critères **Les points sont attribués uniquement si le critère est clairement respecté.** Si, lors de la lecture de l'étude, on ne retrouve pas le critère explicitement rédigé, le point ne doit pas être attribué à ce critère.

- Critère 1 Ce critère est respecté si l'article décrit la source de recrutement des sujets et une liste de critères utilisée pour déterminer qui était éligible pour participer à l'étude.
- Critère 2 Une étude est considérée avoir utilisé une *répartition aléatoire* si l'article mentionne que la répartition entre les groupes a été faite au hasard. La méthode précise de répartition aléatoire n'a pas lieu d'être détaillée. Des procédures comme pile ou face ou le lancé de dés sont considérées comme des méthodes de répartition aléatoire. Les procédures quasi-aléatoires, telles que la répartition selon le numéro de dossier hospitalier ou la date de naissance, ou le fait de répartir alternativement les sujets dans les groupes, ne remplissent pas le critère.
- Critère 3 Une *assignation secrète* signifie que la personne qui a déterminé si un sujet répondait aux critères d'inclusion de l'étude ne devait pas, lorsque cette décision a été prise, savoir dans quel groupe le sujet serait admis. Un point est attribué pour ce critère, même s'il n'est pas précisé que l'assignation est secrète, lorsque l'article mentionne que la répartition a été réalisée par enveloppes opaques cachetées ou que la répartition a été réalisée par table de tirage au sort en contactant une personne à distance.
- Critère 4 Au minimum, lors d'études concernant des interventions thérapeutiques, l'article doit décrire au moins une mesure de la gravité de l'affection traitée et au moins une mesure (différente) sur l'un des critères de jugement essentiels en début d'étude. L'évaluateur de l'article doit s'assurer que les résultats des groupes n'ont pas de raison de différer de manière cliniquement significative du seul fait des différences observées au début de l'étude sur les variables pronostiques. Ce critère est respecté, même si les données au début de l'étude ne sont présentées que pour les sujets qui ont terminé l'étude.
- Critères 4, 7-11 Les *critères de jugement* essentiels sont ceux dont les résultats fournissent la principale mesure de l'efficacité (ou du manque d'efficacité) du traitement. Dans la plupart des études, plus d'une variable est utilisée pour mesurer les résultats.
- Critères 5-7 Être "*en aveugle*" signifie que la personne en question (sujet, thérapeute ou évaluateur) ne savait pas dans quel groupe le sujet avait été réparti. De plus, les sujets et les thérapeutes sont considérés être "*en aveugle*" uniquement s'il peut être attendu qu'ils ne sont pas à même de faire la distinction entre les traitements appliqués aux différents groupes. Dans les essais dans lesquels les critères de jugement essentiels sont autoévalués par le sujet (ex. échelle visuelle analogique, recueil journalier de la douleur), l'évaluateur est considéré être "*en aveugle*" si le sujet l'est aussi.
- Critère 8 Ce critère est respecté uniquement si l'article mentionne explicitement *à la fois* le nombre de sujets initialement répartis dans les groupes *et* le nombre de sujets auprès de qui les mesures ont été obtenues pour les critères de jugement essentiels. Pour les essais dans lesquels les résultats sont mesurés à plusieurs reprises dans le temps, un critère de jugement essentiel doit avoir été mesuré pour plus de 85% des sujets à l'une de ces reprises.
- Critère 9 Une *analyse en intention de traiter* signifie que, lorsque les sujets n'ont pas reçu le traitement (ou n'ont pas suivi l'intervention contrôle) qui leur avait été attribué, et lorsque leurs résultats sont disponibles, l'analyse est effectuée comme si les sujets avaient reçu le traitement (ou avaient suivi l'intervention contrôle) comme attribué. Ce critère est respecté, même sans mention d'une analyse en intention de traiter si l'article mentionne explicitement que tous les sujets ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle comme attribué.
- Critère 10 Une comparaison statistique *intergroupe* implique une comparaison statistique d'un groupe par rapport à un autre. Selon le plan expérimental de l'étude, cela peut impliquer la comparaison de deux traitements ou plus, ou la comparaison d'un traitement avec une intervention contrôle. L'analyse peut être une simple comparaison des résultats mesurés après administration des traitements, ou une comparaison du changement dans un groupe au changement dans un autre (quand une analyse factorielle de variance a été utilisée pour analyser les données, ceci est souvent indiqué sous la forme d'une interaction groupe x temps). La comparaison peut prendre la forme d'un test sous hypothèses (qui produit une valeur "p", décrivant la probabilité que les groupes diffèrent uniquement du fait du hasard) ou prendre la forme d'une estimation (par exemple: différence de moyennes ou de médianes, différence entre proportions, nombre nécessaire de sujets à traiter, risque relatif ou rapport de risque instantané dit "hazard ratio") et de son intervalle de confiance.
- Critère 11 Une *estimation de l'effet* est une mesure de la taille de l'effet du traitement. L'effet du traitement peut être décrit soit par une différence entre les groupes, soit par le résultat au sein (de chacun) de tous les groupes. Les *estimations de la variabilité* incluent les écarts-types, les erreurs standards, les intervalles de confiance, les intervalles interquartiles (ou autres quantiles) et les étendues. Les estimations de l'effet et/ou de la variabilité peuvent être fournies sous forme graphique (par exemple, les écarts-types peuvent être représentés sous forme de barres d'erreurs dans une figure) à la condition expresse que le graphique soit clairement légendé (par exemple, qu'il soit explicite que ces barres d'erreurs représentent des écarts-type ou des erreurs-standard). S'il s'agit de résultats classés par catégories, ce critère est considéré respecté si le nombre de sujets de chaque catégorie est précisé pour chacun des groupes.

Annexe IV. Détails de la grille PEDro

	Critère 1	Critère 2	Critère 3	Critère 4	Critère 5	Critère 6	Critère 7	Critère 8	Critère 9	Critère 10	Critère 11	Note PEDro
Etude 1	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	5
Etude 2	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	9
Etude 3	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	5
Etude 4	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	4

La thérapie digitale EndeavorRx auprès des enfants atteints de TDA/H

Contexte : Le trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H) est un trouble du neurodéveloppement fréquent chez les enfants. Il se caractérise par une triade symptomatique : déficit attentionnel, hyperactivité motrice et impulsivité. Ces symptômes impactent significativement leur vie quotidienne. La thérapie numérique basée sur le jeu est de plus en plus utilisée pour aider ces enfants à améliorer leur attention. L'objectif de ce mémoire est de d'explorer comment la thérapie EndeavorRx peut contribuer à améliorer l'attention des enfants souffrant de TDA/H.

Méthode : Afin de répondre à la problématique, une scoping review a été réalisée. Quatre bases de données ont été utilisées (Pubmed, Scopus, Cochrane Library et ScienceDirect). Les articles ont été sélectionnés selon des critères précis afin d'inclure les études les plus pertinentes pour le sujet.

Résultats : Au total, 4 articles ont été retenus pour cette étude. Les résultats des études mettent en évidence l'efficacité d'EndeavorRx pour améliorer l'attention des enfants atteints de TDA/H. Des améliorations de l'attention dans le quotidien ont été observées. L'utilisation de cette thérapie favorise leur motivation, leur engagement ainsi que leur adhésion à la thérapie.

Conclusion : Cette étude met en lumière le potentiel d'EndeavorRx en tant qu'outil thérapeutique novateur pour améliorer l'attention chez les enfants atteints de TDA/H. L'intégration de cette thérapie numérique par les ergothérapeutes offre une approche attrayante, favorisant ainsi l'engagement des enfants et ouvrant de nouvelles perspectives de traitement. Cependant, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour explorer pleinement son efficacité et son déploiement, notamment en France.

Mots-clés : Trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité, enfants, thérapie digitale, EndeavorRx, attention, engagement, motivation, personnalisation, ergothérapie

EndeavorRx digital therapy for children with ADHD

Context : Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is a common neurodevelopmental disorder in children, characterized by a triad of symptoms: inattention, motor hyperactivity, and impulsivity. These symptoms significantly impact their daily lives. Game-based digital therapy is increasingly used to help these children improve their attention. The aim of this thesis is to explore how the EndeavorRx therapy can contribute to improving attention in children with ADHD.

Method : To address this issue, a scoping review was conducted. Four databases were used (PubMed, Scopus, Cochrane Library, and ScienceDirect). Articles were selected based on specific criteria to include the most relevant studies for the subject.

Results : In total, 4 articles were selected for this study. The results highlight the effectiveness of EndeavorRx in improving attention in children with ADHD. Improvements in attention in daily life were observed. The use of this therapy enhances their motivation, engagement, and adherence to therapy.

Conclusion : This study highlights the potential of EndeavorRx as an innovative therapeutic tool for improving attention in children with ADHD. The integration of this digital therapy by occupational therapists offers an appealing approach, fostering children's engagement and opening new treatment perspectives. However, further research is needed to fully explore its effectiveness and deployment, particularly in France.

Keywords : Attention deficit hyperactivity disorder, child, digital therapy, EndeavorRx, attention, engagement, motivation, personalization, occupational therapy

