



2021-1-DK01-KA220-ADU-000033492



# Programme de compétences sociales TIPS



Financé par l'Union européenne. Les vues et opinions exprimées sont cependant celles de l'auteur ou des auteurs uniquement et ne reflètent pas nécessairement celles de l'Union européenne ou l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne peuvent en être tenus responsables.



## Contenu

1. Introduction	3
2. Comprendre les troubles du spectre autistique (TSA)	4
3. Problèmes et difficultés rencontrés par les enfants avec TSA dans leur vie quotidienne	12
3.1 Les défis auxquels sont confrontés les jeunes enfants atteints de TSA à la maison et dans la Communauté	12
Pourquoi les activités de la vie quotidienne sont-elles importantes ?	13
3.2. Les jeunes enfants atteints de TSA manquent généralement de compétences de vie (par exemple, les compétences sociales et compétences en communication)	13
<b>Anxiété</b>	14
Changements quotidiens et « planification horizontale »	15
Changements à plus long terme et « planification verticale »	16
4. Procédure d'interactions pédagogiques	16
4.1. Présentation du TIP	16
4.2. Méthodologie	18
5. Analyse des besoins	18
5.1. Enquête transnationale	18
6. Formation aux compétences sociales gamifiées	22
6.1 Besoins particuliers du groupe cible en termes de compétences sociales	22
6.2. Résultats d'apprentissage	23
6.3. Contenu des modules d'apprentissage	24
6.4. Histoires sociales - scénarios de compétences sociales	24
7. Pensée conceptuelle et principes de conception	27
7.1. La pensée de conception	27
7.2. Principes du Cadre Double Diamant	29
8. Conclusion	31
9. Références	33



## 1. Introduction

L'autisme est une condition de développement permanent qui a un impact sur les comportements, les communications, l'apprentissage et les interactions d'une personne, ainsi que sur la façon dont elle vit le monde. C'est une maladie congénitale, et cela dure toute leur vie. Chaque personne autiste est différente les unes des autres. Deux enfants, tous deux avec le même diagnostic, peuvent agir très différemment l'un de l'autre et avoir des compétences différentes. Leurs défis et besoins spécifiques sont également différents. C'est pourquoi l'autisme est décrit comme un "spectre". Les perspectives pour de nombreuses personnes atteintes de troubles du spectre autistique sont aujourd'hui meilleures qu'elles ne l'étaient il y a 50 ans; plus de personnes atteintes de la maladie sont capables de parler, de lire et de vivre dans la communauté plutôt que dans des institutions, et certaines seront largement exemptes de symptômes du trouble à l'âge adulte. Néanmoins, la plupart des individus ne travaillent pas à temps plein ou ne vivent pas de manière indépendante.

La génétique et les neurosciences ont identifié des schémas de risque intrigants, mais sans grand avantage pratique pour le moment. Un travail considérable est encore nécessaire pour comprendre comment et quand les traitements comportementaux et médicaux peuvent être efficaces. Le risque de variantes génétiques combiné à des facteurs de risque environnementaux, tels que l'âge des parents, les complications à la naissance et d'autres qui n'ont pas été identifiés, détermine le risque d'un individu de développer cette maladie complexe. Le trouble du syndrome autistique (TSA) a tendance à être héréditaire, mais le mode de transmission est généralement inconnu. Les personnes présentant des modifications génétiques associées aux TSA héritent généralement d'un risque accru de développer la maladie, plutôt que de la maladie elle-même.

Il est maintenant largement reconnu que les formes de traitement dont l'efficacité est la plus validée empiriquement chez les personnes atteintes de TSA sont les traitements basés sur un modèle comportemental. Une multitude d'articles de recherche documentent l'efficacité de différentes thérapies comme l'ABA (Applied Behavior Analysis) ou la RIT (Reciprocal Imitation Training). Ces interventions appliquent les principes d'enseignement comportemental de l'analyse comportementale appliquée dans l'environnement naturel de l'enfant, des méthodes globales et basées sur les compétences pour enseigner une variété de compétences en communication, en interaction avec les adultes et les pairs, en jouant et en s'engageant dans des activités, en réalisant des compétences d'auto-assistance et en tâches et la régulation des comportements difficiles. Au cours des dernières années, il y a eu une augmentation du nombre d'enquêtes empiriques, évaluant différentes stratégies d'intervention pour améliorer le comportement social des personnes diagnostiquées avec l'autisme. Ces stratégies comprennent la modélisation vidéo, l'imitation par les pairs, les histoires sociales et la formation aux réponses essentielles.

Dans ce contexte de recherche et d'avancées, de nouveaux modèles émergent. L'une de ces interventions, qui a une histoire considérable dans le domaine de la pratique de l'analyse appliquée du comportement, mais qui vient tout juste de gagner plus d'attention en ce qui concerne l'intervention en autisme, est la procédure d'interaction d'enseignement (TIP). La procédure d'interaction d'enseignement est une approche systématique en plusieurs étapes qui a été utilisée pour enseigner une variété de compétences aux personnes diagnostiquées avec un trouble du spectre



2021-1-DK01-KA220-ADU-000033492



autistique ; cependant, ce projet se concentre sur l'utilisation de la procédure d'interaction pédagogique pour améliorer les compétences sociales. La procédure d'interaction d'enseignement consiste à étiqueter la compétence ciblée, à fournir une justification significative de l'importance de la compétence, à décrire les étapes de la compétence ciblée, à modéliser la compétence et à fournir des commentaires tout au long de l'interaction. Compte tenu de ces informations, le projet TIPS vise à améliorer la vie et les compétences personnelles des enfants autistes et de leurs familles. Par conséquent, compte tenu de l'importance de l'apprentissage des compétences sociales et de la vie dès le plus jeune âge, nous proposons un projet pour les enfants atteints de TSA pour atteindre cet objectif en utilisant deux outils numériques ; un jeu numérique et une bande dessinée numérique. Nous avons choisi ces outils numériques car il a été prouvé que la gamification est une ressource puissante pour augmenter la motivation et engager les participants. Ainsi, privilégier le processus d'apprentissage d'enseignement ou de formation à des situations spécifiques. La conception d'éléments de jeux sérieux et/ou d'interfaces ludiques comprend souvent des scénarios, des objectifs à moyen et à long terme, un niveau croissant de difficulté, des commentaires et/ou des récompenses et la possibilité de choix. Des études récentes suggèrent des améliorations dans la gestion des symptômes liés aux troubles grâce à l'utilisation de jeux sérieux ou d'interventions ludiques. La ludification peut être une approche potentiellement efficace en raison des compétences élevées en traitement visuel que possèdent les personnes autistes.

Comme les personnes autistes aimeraient interagir avec les médias numériques, il n'est pas surprenant que de nombreuses interventions basées sur le jeu reposent sur la technologie informatisée. Les jeux numériques offrent plusieurs avantages, notamment le suivi des performances, une personnalisation plus facile et un engagement visuel.

Les bandes dessinées sont aussi un bon outil pour travailler avec les personnes autistes. L'utilisation la plus connue de la bande dessinée au sein de la communauté autiste est peut-être celle des histoires sociales. Créé en 1991, par Carol Gray. Les histoires sociales sont un outil de communication important pour les personnes sur le spectre, qui peut aider à tout, de la préparation d'une personne autiste pour un événement à venir, à quelque chose de plus simple, comme comment et pourquoi nous nous brossons les dents.

Pour ces raisons, les jeux numériques et les bandes dessinées peuvent également être particulièrement utiles aux professionnels et aux parents.

## 2. Comprendre les troubles du spectre autistique (TSA)

Le "trouble du spectre autistique" (TSA), a évolué après une continuité de développements substantiels qui se déroulent sur plus d'un siècle. Le nom a été adopté en 2013, et selon le DSM -5 est défini comme une condition de développement complexe qui implique des défis persistants dans l'interaction sociale, la parole et la communication non verbale, et des comportements restreints/répétitifs. Les effets des TSA et la sévérité des symptômes sont différents chez chaque personne.



Deux manuels officiels, le « Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux » (DSM) (publié par l'Association américaine de psychiatrie) et la « Classification internationale des maladies » (CIM) (publiée par l'Organisation mondiale de la santé) sont régulièrement mis à jour pour faciliter le diagnostic des TSA. Les directives de la CIM-11 mises en œuvre de manière prospective à compter de janvier 2022 ont attiré l'attention du monde entier.

De l'histoire de l'autisme, il y a deux personnes importantes qui ont défini les premiers cas d'autisme. L'un d'eux est le Dr Leo Kanner, qui a publié la première recherche clinique sur les troubles du spectre autistique en 1943, où il a décrit un groupe de 11 enfants - huit garçons et trois filles - qui avaient des "troubles autistiques du contact affectif" (Kanner, 1943). L'autre est Hans Asperger, un pédiatre autrichien, qui travaillait presque en même temps que Kanner avec un groupe similaire d'enfants atteints d'une forme plus légère d'autisme, le syndrome d'Asperger. Asperger a décrit ce syndrome en 1944, un an après que Leo Kanner a publié son article emblématique sur l'autisme, il a présenté des études de cas, tout comme Kanner l'avait fait, sur "un type d'enfant particulièrement intéressant et hautement reconnaissable" (Nieminen-von Wendt, 2004).

Le TSA est généralement diagnostiqué pour la première fois dans l'enfance avec bon nombre des signes les plus évidents vers l'âge de 2 à 3 ans, mais certains enfants autistes se développent normalement jusqu'à la petite enfance, lorsqu'ils cessent d'acquérir ou perdent les compétences acquises précédemment. L'autisme est trois à quatre fois plus fréquent chez les garçons que chez les filles, et de nombreuses filles atteintes de TSA présentent des signes moins évidents que les garçons. Les recherches de 2021 ont montré de nombreux rapports sur le masquage des symptômes chez les filles atteintes de TSA. Ils suggèrent que pour les femmes autistes, les motivations pour camoufler l'autisme peuvent inclure **un besoin accru de répondre aux attentes de la société et des sentiments d'isolement qui accompagnent les difficultés à maintenir des amitiés**. L'autisme est une maladie qui dure toute la vie. Cependant, de nombreux enfants diagnostiqués avec un TSA mènent une vie indépendante, productive et épanouissante.

Il existe un large éventail de capacités et de caractéristiques chez les enfants atteints de troubles du spectre autistique - aucun enfant n'apparaît ou ne se comporte de la même manière. L'autisme diffère d'une personne à l'autre en termes de gravité et de combinaisons de symptômes. Les symptômes peuvent varier de légers à graves et changent souvent avec le temps.

Les caractéristiques des troubles du spectre autistique (selon les critères de diagnostic de l'autisme DSM-5 de 2013) se répartissent en deux catégories :

- **Problèmes d'interaction sociale et de communication:** y compris des difficultés dans une conversation normale, un partage réduit d'intérêts ou d'émotions, des difficultés à comprendre ou à répondre à des signaux sociaux tels que le contact visuel et les expressions faciales, des déficits dans le développement/maintien/compréhension des relations (difficulté à se faire des amis), et autres (AAP, 2013).
- **Modèles de comportements, d'intérêts ou d'activités restreints et répétitifs :** Battre des mains et marcher sur les orteils, jouer avec des jouets d'une manière inhabituelle (comme aligner des voitures ou retourner des objets), parler d'une manière unique (comme utiliser des motifs ou des hauteurs étranges pour parler ou "scénariser" des émissions préférées), avoir un besoin important d'une routine ou d'une structure prévisible, manifester un intérêt intense pour des activités qui sont rares pour un enfant du même âge, expérimenter les aspects sensoriels du



monde d'une manière inhabituelle ou extrême (comme l'indifférence à la douleur/la température, l'odorat/le toucher excessif d'objets, fascination pour les lumières et le mouvement, être submergé par les bruits forts, etc.), et autres.

- Les symptômes doivent être présents au début de la période de développement (mais peuvent ne se manifester pleinement que lorsque les demandes sociales dépassent les capacités limitées ou peuvent être masqués par des stratégies apprises plus tard dans la vie).
- Les symptômes entraînent une altération cliniquement significative du fonctionnement social, professionnel ou d'autres domaines importants du fonctionnement actuel.
- Ces perturbations ne s'expliquent pas mieux par une déficience intellectuelle (trouble du développement intellectuel) ou un retard global de développement. La déficience intellectuelle et les troubles du spectre autistique coexistent fréquemment ; pour poser des diagnostics comorbides de trouble du spectre autistique et de déficience intellectuelle, la communication sociale doit être inférieure à celle attendue pour le niveau de développement général.

Lors du diagnostic de l'autisme, les éléments suivants doivent être pris en compte : les personnes ayant un diagnostic DSM-IV bien établi de trouble autistique, le syndrome d'Asperger ou de trouble envahissant du développement non spécifié autrement doivent recevoir le diagnostic de trouble du spectre autistique. Les personnes qui ont des déficits marqués dans la communication sociale, mais dont les symptômes ne répondent pas par ailleurs aux critères des troubles du spectre autistique, doivent être évaluées pour un trouble de la communication sociale (pragmatique).

Aussi, lors du diagnostic, il est nécessaire de préciser si l'état de l'enfant s'accompagne : d'une déficience intellectuelle, d'un trouble du langage, d'un autre trouble neurodéveloppemental, mental ou comportemental, d'une catatonie, d'une condition médicale ou génétique connue ou de facteurs environnementaux (APA, 2013).

Dans la dernière classification diagnostique de l'autisme (DSM-5), le niveau de sévérité de la communication sociale et les comportements restrictifs et répétitifs sont pris en compte, où l'enfant peut appartenir à :

- **Niveau 3 -« Nécessitant un soutien très conséquent »**

Communication sociale : de graves déficits dans les compétences de communication sociale verbale et non verbale entraînent de graves troubles du fonctionnement, une initiation très limitée des interactions sociales et une réponse minimale aux ouvertures sociales des autres. Par exemple, une personne avec peu de mots de discours intelligible qui initie rarement une interaction et, lorsqu'elle le fait, fait des approches inhabituelles pour répondre uniquement aux besoins et ne répond qu'aux approches sociales très directes ;

Comportements restreints et répétitifs : Inflexibilité du comportement, difficulté extrême à faire face au changement ou autres comportements restreints/répétitifs interfèrent de façon marquée avec le fonctionnement dans toutes les sphères. Grande détresse/difficulté à changer d'orientation ou d'action (APA, 2013).

- **Niveau 2 -« Nécessitant un soutien important »**

Communication sociale : Déficits marqués dans les compétences de communication sociale verbale et non verbale ; déficiences sociales apparentes même avec un soutien en place ; initiation limitée des



interactions sociales; et des réponses réduites ou anormales aux ouvertures sociales des autres. Par exemple, une personne qui prononce des phrases simples, dont l'interaction est limitée à des intérêts particuliers étroits et qui a une communication non verbale nettement étrange.

Comportement restreint et répétitif : L'inflexibilité du comportement, la difficulté à faire face au changement ou d'autres comportements restreints/répétitifs apparaissent assez fréquemment pour être évidents pour l'observateur occasionnel et interférer avec le fonctionnement dans une variété de contextes. Détresse et/ou difficulté à changer d'orientation ou d'action (APA, 2013).

- Niveau 1 -« **Besoin de soutien** »

Communication sociale : Sans soutien en place, les déficits de communication sociale entraînent des déficiences notables. Difficulté à initier des interactions sociales et exemples clairs de réponse atypique ou infructueuse aux ouvertures sociales des autres. Peut sembler avoir moins d'intérêt pour les interactions sociales. Par exemple, une personne capable de prononcer des phrases complètes et de communiquer mais dont la conversation réciproque avec les autres échoue et dont les tentatives pour se faire des amis sont étranges et généralement infructueuses.

Comportement restreint et répétitif : L'inflexibilité du comportement provoque une interférence significative avec le fonctionnement dans un ou plusieurs contextes. Difficultés à passer d'une activité à l'autre. Problèmes d'organisation et de planification qui entravent l'autonomie (APA, 2013).

Pour mieux comprendre comment les personnes autistes peuvent vivre le monde et réagir comme elles le font lorsqu'elles sont autistes ou ont des besoins de soutien connexes, nous devons lire et nous familiariser avec les **théories cognitives**. Ils peuvent nous aider à réfléchir au « pourquoi » des défis peuvent survenir, puis à la meilleure façon de faire des adaptations pour les personnes autistes, ce qui réduit l'anxiété et favorise la participation et l'apprentissage. Tous les « comportements » dans les critères de diagnostic peuvent également se produire chez des personnes non autistes. Les théories se chevauchent et ne s'excluent pas mutuellement, mais chacune d'entre elles apporte une contribution utile à la compréhension des personnes avec autisme (Silberman, 2015). Les personnes autistes ont du mal avec ces théories cognitives, et c'est pourquoi parfois elles ne peuvent pas comprendre les personnes neurotypiques et peuvent être mal comprises.

### **Théorie de l'esprit**

La théorie de l'esprit (ToM) est basée sur la théorie des processus cognitifs utilisés pour comprendre les pensées, les sentiments, les croyances et les expériences des autres. Il a été décrit pour la première fois par Uta Frith en 1989 et depuis lors, notre compréhension s'est considérablement développée. Cette compétence est sous-tendue par une attention conjointe précoce (deux personnes se concentrant sur la même chose dans le but d'interagir l'une avec l'autre). ToM continue de se développer à l'âge adulte, alors que nous continuons à essayer de comprendre les perspectives et les actions des autres dans les contextes sociaux. Les enfants au développement typique développent une prise de conscience de la ToM vers l'âge de 5 ans et peuvent comprendre et utiliser des mots qui montrent qu'ils reconnaissent que les autres ont des pensées, des sentiments, des croyances, des perspectives et des expériences qui sont différents des leurs. Au fur et à mesure que les enfants grandissent, ils se rendent compte que les gens peuvent penser une chose mais en dire une autre et qu'il existe des interprétations non littérales des choses que les gens disent. Cela peut être transmis verbalement et non verbalement et par la prosodie (ou l'intonation, la hauteur et l'accentuation de la voix), le sarcasme, les mensonges blancs et les blagues. Chez les personnes autistes, la ToM peut ne pas se développer de la même manière, ce qui peut entraîner des difficultés à utiliser et à comprendre



la communication sociale, être trop littéral, des interprétations erronées de ce que les autres pensent et disent, paraître grossier ou dire et faire des choses inattendues pour les autres, et avoir de la difficulté à imaginer comment ils pourraient faire autrement à l'avenir (Fletcher-Watson et al., 2014). Plutôt que de se concentrer sur l'enseignement de la théorie de l'esprit, les recherches actuelles (Holt et al., 2021) suggèrent que c'est quelque chose dont nous devrions tenir compte pour comprendre les personnes autistes et concevoir des stratégies de soutien pertinentes.

### **Fonction exécutive**

La fonction exécutive est la théorie cognitive derrière notre capacité à planifier, organiser et séquencer les pensées et les actions et à contrôler les impulsions. Cela peut affecter notre capacité à être conscient et à comprendre le passage du temps. La mémoire de travail est un aspect important de la fonction exécutive. Cela nous permet de garder une information dans notre esprit pendant que nous pensons à une autre. Ce que nous pourrions voir chez les apprenants atteints de TSA liés aux défis de la fonction exécutive sont les suivants : Incohérence dans l'apprentissage - ils peuvent le faire un jour mais pas le lendemain ; maladresse - marcher sur des choses ou ne pas avoir l'air de remarquer les gens et les choses autour d'eux, ou être "pressé" ; difficulté à passer d'une activité à une autre ; réticence à essayer de nouvelles choses; difficulté particulière à enchaîner les tâches (ex. : s'habiller, organiser son sac d'école) ; et un comportement impulsif qu'ils peuvent regretter plus tard (Meltzer, 2018).

### **Faible cohérence centrale**

La cohérence centrale est la théorie cognitive qui sous-tend notre capacité à voir « la situation dans son ensemble », à comprendre le contexte et à utiliser le contexte pour en tirer un sens. Les personnes autistes peuvent avoir tendance à se concentrer sur les détails plutôt que sur l'ensemble du tableau. Les défis dans ce domaine peuvent se manifester comme suit : Éviter de faire des choix ; donner l'impression de mal comprendre tout ce que vous dites ; semblant de manquer le point; se concentrer sur des détails « non pertinents » ; lire couramment sans comprendre; et apprendre les maths par cœur mais avoir du mal à mesurer ce que cela devient plus compliqué (Happé & Frith, 2006).

### **Aveuglement du contexte**

La cécité contextuelle décrite par Peter Vermeulen est la théorie cognitive où il est difficile d'utiliser le contexte visuel, auditif, historique et social pour donner un sens aux expériences du moment. On pense que les personnes atteintes de cette difficulté ne peuvent pas répondre à plus d'un stimulus à la fois, manquant ainsi parfois "l'évidence". Les défis dans ce domaine peuvent se manifester par : de bons résultats aux tests (par exemple, de compétences sociales ou de reconnaissance des émotions), mais pas dans la vie réelle ; ne pas utiliser d'informations contextuelles apparemment évidentes (par exemple, savoir que les toilettes d'une salle d'exposition de salles de bain ne sont pas de vraies toilettes et ne doivent pas être utilisées !) ; des démonstrations de pensée « plus littérale » ou « concrète » ; être trop formel ou trop familier ; être submergé par de nouvelles personnes ou de nouveaux lieux ; le partage excessif d'informations personnelles ; difficulté à traiter l'ambiguïté (par exemple, quand quelqu'un dit une chose mais en pense une autre); avoir du mal à voir les choses du point de vue des autres; et la difficulté à adapter les règles à l'évolution des contextes sociaux - peut «surveiller» les autres ou simplement agir de manière inattendue (Vermeulen, 2015).

### **Problème de double empathie**

La théorie cognitive du problème de la double empathie, décrite par Damian Milton, suggère que lorsque des personnes ayant des expériences très différentes du monde interagissent les unes avec les autres, elles auront du mal à sympathiser les unes avec les autres. Grâce à cette théorie, nous



reconnaissons qu'en plus des personnes avec autisme ayant des problèmes de communication sociale, les personnes neurotypiques peuvent également avoir des difficultés à comprendre les intentions et la communication de la personne avec autisme et que le problème est dynamique, qui ne repose pas uniquement sur la personne avec l'autisme. Ce que nous pourrions voir, c'est une mauvaise communication entre les deux groupes d'individus (Milton, 2017).

### **Monotropisme**

Le monotropisme est la théorie cognitive décrivant le défi d'"être dans un tunnel d'attention". C'est la tendance à se concentrer sur une seule chose à la fois et donc à manquer des informations contextuelles. Afin d'accomplir une tâche, tout individu doit : Voir le but de la tâche – comprendre l'objectif ; Valoriser le but de la tâche – soyez motivé par elle ; Voyez comment effectuer cette tâche - comprenez précisément de quelle tâche il s'agit, sachez quelles mesures doivent être prises pour l'exécuter et sachez comment suivre les étapes identifiées. Les individus monotropes sont susceptibles d'avoir des problèmes avec chacun d'entre eux. Les défis dans ce domaine que nous pourrions voir chez les enfants autistes sont : la préférence pour la similitude ; comportements restreints, répétitifs et stéréotypés (par exemple, faire tourner les roues d'une voiture à plusieurs reprises ; parler du même sujet de manière répétitive ; avoir un intérêt particulier pour les machines à laver ou ne manger que de la nourriture beige) ; difficulté à déplacer l'attention d'une chose à une autre ; attention concentrée sur certaines choses et pas sur d'autres ; un manque de préparation au changement - le sentiment que les choses qui se produisent sont inattendues parce qu'ils n'ont pas concentré leur attention sur les signes que les autres utilisent pour la prévisibilité ; se concentrer sur les détails plutôt que sur l'ensemble de l'image ; profil de compétences inégal - lié aux domaines d'attention ou aux domaines non ciblés ; être « incapable d'avancer » ou rester coincé - et devenir rapidement dépendant (par exemple, ne mettre sa veste que lorsque l'adulte le lui dit) ; initiation réduite ; un besoin d'ordre, de familiarité et de réassurance ; conscience réduite des autres, difficulté lorsque les gens changent d'avis (inflexibilité) ; si quelque chose ne fonctionne pas comme prévu - ils ne voient aucune alternative (Murray et al., 2005).

De plus, les personnes atteintes de TSA sont plus à risque de certaines conditions médicales telles que les problèmes de sommeil, les problèmes sensoriels, les problèmes gastro-intestinaux, les défis moteurs, les problèmes d'alimentation, les convulsions et les maladies mentales (anxiété, dépression, trouble obsessionnel-compulsif et TDAH) (Volkmar, 2021)

Afin de surmonter les défis auxquels sont confrontés les enfants autistes et d'améliorer leur condition, un certain nombre de traitements différents sont utilisés, y compris l'analyse comportementale appliquée (Rutherford et Johnston, 2019).

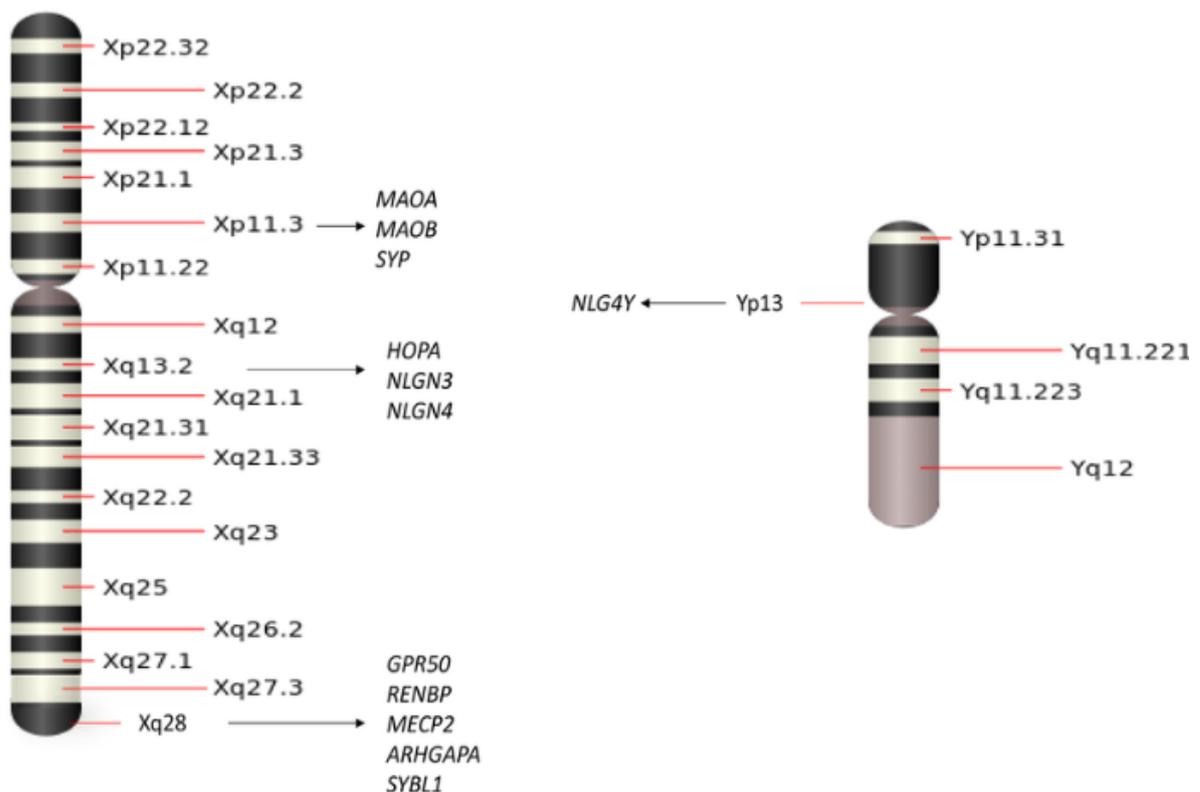
### **Génétique des conditions du spectre autistique**

Des axes de recherche spécifiques suggèrent que des facteurs génétiques sont susceptibles de provoquer les anomalies cognitives et neurobiologiques observées dans l'autisme. À ce jour, aucun gène ou ensemble de gènes spécifiques responsables des TSA n'a encore été identifié. Malgré cela, des régions spécifiques des chromosomes ont été suggérées comme étant responsables de la maladie.

Une étude menée en 1991, qui comprenait 185 familles de l'Utah avec des cas de TSA nés entre 1965 et 1984, a suggéré que le risque d'autisme chez les frères et sœurs était de 4,5 %. L'étude a également suggéré une augmentation de dix fois (ou dix fois) par rapport aux taux pour la population générale. (Jorde L et al., 1991 ; Baron-Cohen 2004). Une autre étude britannique (Bailey et al., 2009), a étudié des paires de jumeaux dizygotes (jumeaux qui héritent d'environ 50 % de gènes similaires) et

des paires de jumeaux monozygotes (jumeaux qui héritent de gènes 100 % similaires). Les résultats de cette étude indiquent que 60 % des paires monozygotes étaient concordantes pour l'autisme par rapport à l'absence de paires dizygotiques. De plus, 92 % des paires monozygotes étaient concordantes pour un plus large éventail d'anomalies cognitives ou sociales connexes contre 10 % des paires dizygotiques. Ces résultats suggèrent un degré élevé d'influence génétique pour les TSA.

Quatre emplacements spécifiques (ou locus) sur le chromosome X, qui correspondent à 4 gènes, ont été suggérés comme ayant une implication dans l'autisme. Ces gènes sont : NLGN3, NLGN4, MECP2 et FMR1 – ce dernier étant également responsable du syndrome de l'X fragile (une maladie génétique qui provoque la mutation du gène FMR1 qui est responsable du codage de la protéine FMRP, une protéine nécessaire pour développement sain du cerveau) (CDC 2023). La figure 1 représente deux de ces gènes, NLGN3 et NLGN4. (Zhang et al., 2016 ; Baron-Cohen 2004). Si l'on considère que ces 4 gènes sont situés sur le chromosome X et que les hommes héritent de 1 chromosome X contrairement aux femmes qui héritent de 2 chromosomes X, cette découverte pourrait également expliquer la différence de sexe observée dans le diagnostic de TSA. Le ratio actuel pour le diagnostic de TSA correspond à 4 hommes diagnostiqués autistes contre 1 femme diagnostiquée (Baron-Cohen 2004).



A schematic of the sex chromosomes with several adjacent genes that have been associated with psychiatric diseases.

Figure 1. NLGN3 et NLGN4 représentés sur le chromosome X (Research Gate: Zhang, X., Yang, J., Li, Y., Ma, X., & Li, R. (2016). Sex chromosome abnormalities and psychiatric diseases. *Oncotarget*, 8(3))

Cet axe de recherche vise non seulement à isoler les gènes concernés mais aussi à comprendre leur fonction, et éventuellement la relation entre ces différents niveaux causaux dans l'autisme. La recherche dans ce domaine est prometteuse, car on espère que des évaluations des traitements les

Financé par l'Union européenne. Les vues et opinions exprimées sont cependant celles de l'auteur ou des auteurs uniquement et ne reflètent pas nécessairement celles de l'Union européenne ou l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne peuvent en être tenus responsables.

plus prometteurs auront lieu dans le cadre d'une meilleure compréhension de la détection et du traitement de l'autisme.

### **Autisme : Aspects neurobiologiques ; Neuroanatomie et neuropathologie**

Des zones spécifiques du cerveau ont été identifiées comme présentant des anomalies anatomiques dans l'autisme. Ceux-ci incluent les lobes frontaux et le cervelet (Fig 1). Les lobes frontaux sont associés à la capacité du cerveau à raisonner, organiser, planifier, parler, bouger, faire des expressions faciales, effectuer des tâches en série, résoudre des problèmes, contrôler l'inhibition, la spontanéité, initier et autoréguler des comportements, prêter attention, se souvenir et contrôler ses émotions. Le cervelet, une zone cérébrale associée à la régulation et à la coordination des mouvements, de la posture, de l'équilibre et des centres cardiaque, respiratoire et vasomoteur, est suggéré. Dans l'étude de Carper & Courchesne (2000), une corrélation inverse a été détectée entre les tailles du lobe frontal et du cervelet chez les enfants autistes : un plus petit volume a été observé dans le cervelet dans certains cas de TSA, simultanément avec un volume plus élevé dans le lobe frontal. On s'attendrait à ce que ces types d'anomalies structurelles du lobe frontal affectent l'attention, la mémoire de travail et la résolution de problèmes - toutes les fonctions cognitives qui sont déficientes dans l'autisme.

Les lobes pariétaux (Fig 2) sont responsables du contrôle de comportements complexes, y compris des sens tels que la vision, le toucher, la conscience corporelle et l'orientation spatiale. Certaines parties sont impliquées dans notre traitement visuospatial, la compréhension du langage, la capacité de construire, le positionnement et le mouvement du corps, la négligence/l'inattention, la différenciation gauche-droite et la conscience de soi/la perspicacité. En ce qui concerne les troubles du spectre autistique, plusieurs études ont porté sur la taille de la tête et le volume du cerveau chez les personnes atteintes de TSA, suggérant "une prolifération corticale précoce suivie d'un arrêt prématuré de la croissance". Les chercheurs Wallace et al., ont détecté un cortex pariétal et temporal significativement plus fin dans un groupe de 41 individus TSA par rapport au groupe témoin (40) et un amincissement lié à l'âge dans le groupe TSA.

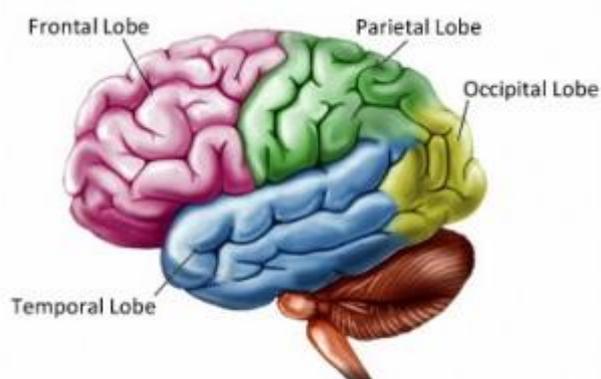


Figure 2 : Le schéma représente la division entre les quatre lobes du cerveau : lobe frontal, pariétal, occipital et temporal.

Source : Association des lésions cérébrales du Nord : <https://www.nbia.ca/brain-structure-function/>

Une autre zone cérébrale associée à des anomalies anatomiques dans les TSA est le tronc cérébral, une zone cérébrale responsable des fonctions vitales telles que la respiration, le rythme cardiaque et la pression artérielle. La recherche suggère que l'enregistrement des réponses du tronc cérébral (ou l'activité électrique des cellules neuronales trouvées dans le tronc cérébral) fournit des informations sur la façon dont les syllabes de la parole sont codées par le système auditif et qu'elles sont largement utilisées dans la pratique clinique, afin d'évaluer l'intégrité du système auditif. voie auditive. Ruso et al. (2008) ont conclu que la réponse du tronc cérébral reflète diverses propriétés acoustiques du signal vocal.

Étant donné qu'une caractéristique du TSA est la déficience du langage, les chercheurs Russo et al. (2009), se sont concentrés sur l'étude de la transcription de la parole chez 39 enfants (21 enfants TSA verbaux et 18 enfants typiquement développés). Les réponses auditives du tronc cérébral des enfants ont été recueillies pendant qu'ils entendaient les bandes sonores des films et pendant la production d'une syllabe vocale. Les résultats ont indiqué une perturbation spécifiquement dans la distinction des consonnes, des voyelles et des indices de source, ce qui facilite la détermination de l'identité et de l'intention du locuteur, ce qui suggère un déficit biologique soutenant les problèmes de communication sociale dans les TSA.

Une autre étude de Russo et al. (2008) ont démontré la connexion d'un mécanisme sous-cortical (encodage déficient du tronc cérébral de la hauteur) et de la prosodie (la partie du langage qui transmet l'émotion en parlant - intonation, schéma d'accentuation, intensité, pauses, rythme) chez les enfants TSA.

Plusieurs études ont rapporté de mauvaises performances motrices chez les personnes autistes. Hanaie et al. (2016) ont utilisé la morphométrie basée sur le voxel (une approche informatique de la neuroanatomie qui mesure les différences de concentrations locales de tissu cérébral) chez 19 enfants TSA et 20 enfants neurotypiques, dans le but de sous-tendre les mécanismes cérébraux responsables des mauvaises performances motrices des individus TSA. Leur étude a indiqué une corrélation positive entre les performances motrices médiocres et le volume de matière blanche (contient des fibres nerveuses (axones), qui sont des extensions des cellules nerveuses (neurones)) dans le tronc cérébral. Par rapport au groupe témoin, les personnes atteintes de TSA présentaient une diminution du volume de matière blanche dans le tronc cérébral.

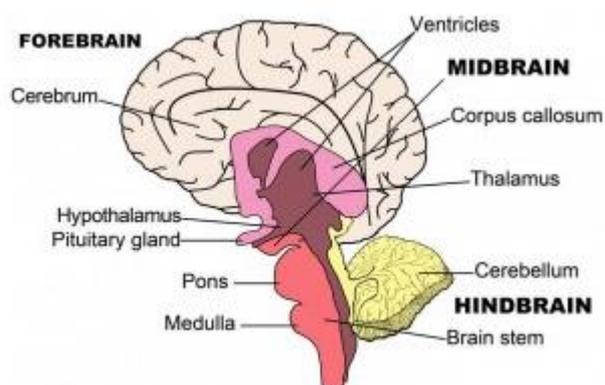


Figure 3 : Le schéma représente les trois divisions du cerveau : cerveau antérieur, cerveau moyen et cerveau postérieur

Source : Association des lésions cérébrales du Nord : <https://www.nbia.ca/brain-structure-function/>

Dans une étude menée par Sparks et al. (2002), des images par résonance magnétique (ou IRM) ont été recueillies auprès d'un total de 45 enfants diagnostiqués autistes (âgés de 3 à 4 ans). Dans ces IRM, les enfants atteints de TSA présentent un volume cérébral accru et un volume cérébelleux proportionnellement accru par rapport aux enfants au développement typique. De plus, il a été constaté que les amygdales et les hippocampes des enfants atteints de TSA étaient agrandis bilatéralement (également proportionnellement aux augmentations de volume cérébral) par rapport à l'autre groupe d'enfants.

Dans une autre étude sur les IRM, les chercheurs Hashimoto et al. (1995) que le développement du tronc cérébral et du cervelet était significativement plus rapide chez les enfants autistes que dans le groupe témoin. Cependant, alors que le tronc cérébral et le cervelet étaient significativement augmentés chez les personnes autistes au début, ces structures cérébrales étaient significativement plus petites chez les personnes autistes, par rapport au groupe témoin plus tard.

Les chercheurs Aylward et al., 1999 dans leur étude IRM ont observé une réduction du volume de l'amygdale et de l'hippocampe dans les TSA par rapport au volume total du cerveau. Amygdale - une structure en forme d'amande trouvée profondément dans le lobe temporal du cerveau dans les deux hémisphères (bilatéralement), est associée au comportement et au traitement des émotions, y compris la réaction de peur. Les déficits de traitement des émotions sont inclus dans les déficiences des TSA ; un exemple à l'appui de cela est une étude menée par Philip et al., 2010, où le traitement des émotions dans un groupe de 64 adultes (23 TSA et 23 témoins) a été étudié. Les personnes autistes ont été invitées à reconnaître les cinq émotions de base (bonheur, tristesse, colère, dégoût et peur) en observant les expressions faciales, les mouvements du corps et les stimuli vocaux. Le groupe TSA a présenté plus de difficulté à reconnaître les cinq émotions de base basées sur les expressions faciales, les mouvements du corps et l'émotion vocale et ils ont présenté le plus de difficulté à reconnaître la colère basée sur les expressions faciales et le dégoût basé sur les mouvements du corps et l'émotion vocale.

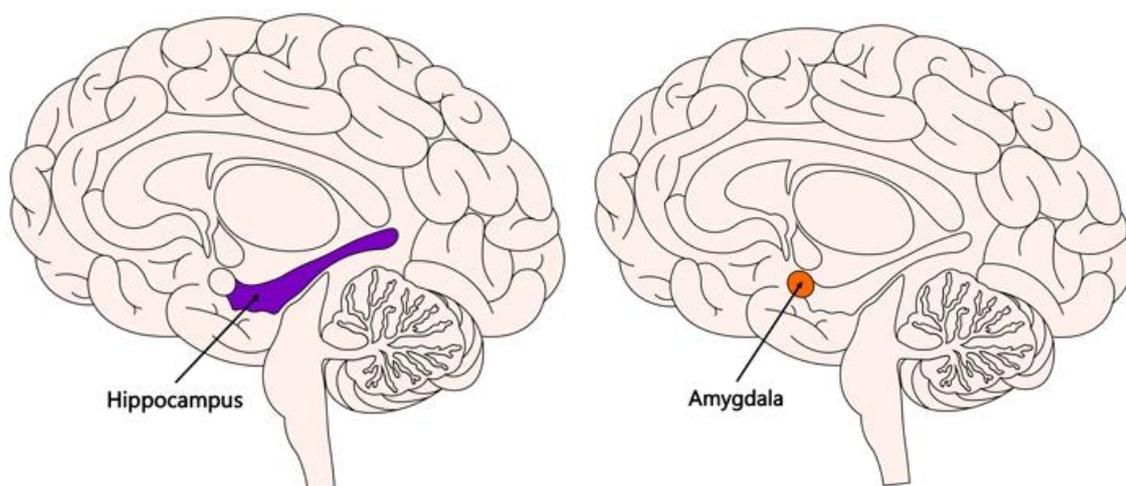


Figure 4a, b : Le schéma représente l'amygdale, une zone du cerveau associée au traitement des émotions et de la mémoire émotionnelle ; Le schéma représente l'hippocampe, une région du cerveau associée à l'apprentissage et à la mémoire. Source : <https://www.brainframe-kids.com/emotions/facts-brain.htm>



La recherche des structures neurobiologiques/anatomiques sous-jacentes qui sont impliquées dans les TSA est cruciale, étant donné qu'elle sert à élucider le développement des TSA au fil du temps. Plus le nombre de découvertes augmente, plus il devient clair que les individus TSA ont une anatomie cérébrale unique par rapport aux individus neurotypiques et une neurobiologie forte qui soutient leur symptomatologie. Plus nous comprenons le cerveau humain, plus il est facile de promouvoir l'inclusivité et de soutenir davantage les personnes atteintes de TSA.

### 3. Problèmes et difficultés rencontrés par les enfants avec TSA dans leur vie quotidienne

#### 3.1 Les défis auxquels sont confrontés les jeunes enfants atteints de TSA à la maison et dans la Communauté

Si un enfant est sur le spectre autistique et diagnostiqué avec un trouble du spectre autistique (TSA), vous pourriez trouver les routines, les tâches et les activités quotidiennes un peu plus difficiles. Parce que l'autisme est une différence de développement, **les personnes autistes ont souvent du mal à apprendre et à gérer les tâches quotidiennes**, comme prendre une douche, s'habiller, se brosser les dents et faire son cartable ; ou les tâches quotidiennes comme faire leur lit ou mettre la table. Pour cette raison, ils doivent généralement décomposer les tâches quotidiennes en étapes qui leur permettront d'apprendre à mieux gérer et à prendre le contrôle des routines et des activités quotidiennes.

#### Quelles sont les activités de la vie quotidienne ?

Les activités de la vie quotidienne sont les routines que les gens entreprennent sur une base régulière ou quotidienne, et tiennent souvent pour acquises, notamment :

- Heures des repas : préparer et manger régulièrement, y compris le petit-déjeuner, le déjeuner et le dîner.
- Prendre soin de soi : prendre une douche ou un bain, s'habiller, se brosser les dents, se coiffer et se couper les ongles.
- Dormant.
- Toilette.

Pourquoi les activités de la vie quotidienne sont-elles importantes ?

- Indépendance : si vous êtes capable de prendre soin de vous en entreprenant ces activités essentielles de la vie, vous êtes plus susceptible de pouvoir vivre en toute sécurité et de manière indépendante à l'âge adulte.
- Estime de soi : l'autonomie aide à l'estime de soi, ça fait du bien de pouvoir prendre soin de soi sans avoir besoin d'aide.
- Moins dépendant des autres : comme pour les deux points ci-dessus, c'est un excellent objectif de pouvoir fonctionner seul sans avoir besoin de l'aide d'autres personnes si possible.



- **Compétences pour la vie** : ces compétences de la vie quotidienne sont des tâches que chacun doit entreprendre chaque jour tout au long de sa vie. Si vous pouvez apprendre à les entreprendre vous-même tôt, cela vous facilitera grandement la vie et améliorera votre qualité de vie.

Les personnes sur le spectre ont souvent besoin de planifier des tâches afin de savoir qu'elles sont nécessaires et, à ce titre, peuvent avoir besoin de rappels et d'un soutien supplémentaire pour intégrer des tâches dans leur vie quotidienne.

Vous pouvez aider une personne sur le spectre à développer ces compétences quotidiennes grâce à la technique d'enseignement étape par étape. Ceci comprend:

- S'assurer qu'ils sont conscients de la nécessité de l'activité.
  - Décomposer les tâches en routines simples étape par étape.
  - Enseignez-leur chaque étape et encouragez-les quotidiennement à travers les étapes.
  - Fournir doucement des invitations à soutenir l'achèvement de la tâche.
  - Célébrer et récompenser le succès lorsque des jalons sont atteints
- (<https://thespectrum.org.au/autism-strategy/autism-strategy-activities-daily-living/>)

### 3.2. Les jeunes enfants atteints de TSA manquent généralement de compétences de vie (par exemple, les compétences sociales et compétences en communication)

La définition la plus connue de l'autisme est que « le trouble du spectre autistique (TSA) est un trouble du développement qui peut entraîner d'importants problèmes sociaux, de communication et de comportement ». Il est également bien connu que les personnes atteintes de TSA partagent certains symptômes, tels que des difficultés d'interaction sociale, mais il existe des différences quant au moment où les symptômes commencent, à leur gravité, au nombre de symptômes et à la présence ou non d'autres problèmes. Les symptômes et leur gravité peuvent changer avec le temps. La capacité des enfants atteints de TSA à communiquer et à utiliser le langage dépend de leur développement intellectuel et social. Certains enfants atteints de TSA peuvent ne pas être capables de communiquer en utilisant la parole ou le langage, et certains peuvent avoir des compétences orales très limitées. D'autres peuvent avoir un vocabulaire riche et être capables de parler de sujets spécifiques de manière très détaillée. Beaucoup ont des problèmes avec le sens et le rythme des mots et des phrases. Ils peuvent également être incapables de comprendre le langage corporel et la signification des différents tons vocaux. Prises ensemble, ces difficultés affectent la capacité des enfants atteints de TSA à interagir avec les autres, en particulier les personnes de leur âge.

Vous trouverez ci-dessous certains modèles d'utilisation du langage et de comportements que l'on retrouve souvent chez les enfants atteints de TSA.

- **Langage répétitif ou rigide.** Souvent, les enfants atteints de TSA qui peuvent parler, diront des choses qui n'ont aucun sens ou qui n'ont aucun rapport avec les conversations qu'ils ont avec les autres. Par exemple, un enfant peut compter de une à cinq reprises au cours d'une conversation qui n'est pas liée aux chiffres. Ou un enfant peut répéter continuellement des



mots qu'il a entendus - une condition appelée écholalie. L'écholalie immédiate se produit lorsque l'enfant répète les mots que quelqu'un vient de dire. Par exemple, l'enfant peut répondre à une question en posant la même question. Dans l'écholalie retardée, l'enfant répète des mots entendus antérieurement. L'enfant peut dire « Veux-tu quelque chose à boire ? chaque fois qu'il demande à boire. Certains enfants atteints de TSA parlent d'une voix aiguë ou chantent ou utilisent un discours robotique. D'autres enfants peuvent utiliser des phrases courantes pour démarrer une conversation. Par exemple, un enfant peut dire : « Je m'appelle Tom », même lorsqu'il parle avec des amis ou de la famille. D'autres encore peuvent répéter ce qu'ils entendent dans des programmes télévisés ou des publicités.

- **Intérêts étroits et capacités exceptionnelles.** Certains enfants peuvent être en mesure de livrer un monologue approfondi sur un sujet qui les intéresse, même s'ils ne sont peut-être pas en mesure de mener une conversation bidirectionnelle sur le même sujet. D'autres peuvent avoir des talents musicaux ou une capacité avancée à compter et à faire des calculs mathématiques. Environ 10 % des enfants atteints de TSA présentent des compétences "savantes", ou des capacités extrêmement élevées dans des domaines spécifiques, tels que la mémorisation, le calcul du calendrier, la musique ou les mathématiques.
- **Développement inégal du langage.** De nombreux enfants atteints de TSA développent certaines compétences d'élocution et de langage, mais pas à un niveau normal de capacité, et leurs progrès sont généralement inégaux. Par exemple, ils peuvent développer très rapidement un vocabulaire solide dans un domaine d'intérêt particulier. De nombreux enfants gardent de bons souvenirs des informations qu'ils viennent d'entendre ou de voir. Certains peuvent être capables de lire des mots avant l'âge de cinq ans, mais peuvent ne pas comprendre ce qu'ils ont lu. Souvent, ils ne répondent pas au discours des autres et peuvent ne pas répondre à leur propre nom. En conséquence, on pense parfois à tort que ces enfants ont un problème d'audition.
- **Faible capacité de conversation non verbale.** Les enfants atteints de TSA sont souvent incapables d'utiliser des gestes, comme pointer un objet, pour donner un sens à leur discours. Ils évitent souvent le contact visuel, ce qui peut les faire paraître impolis, indifférents ou inattentifs. Sans gestes significatifs ou autres compétences non verbales pour améliorer leurs compétences en langage oral, de nombreux enfants atteints de TSA deviennent frustrés dans leurs tentatives de faire connaître leurs sentiments, leurs pensées et leurs besoins. Ils peuvent exprimer leurs frustrations par des explosions vocales ou d'autres comportements inappropriés.

(<https://www.nidcd.nih.gov/health/autism-spectrum-disorder-communication-problems-children>)

Selon leur capacité de communication et d'interaction, ils peuvent avoir un comportement difficile parce que ces problèmes produisent d'autres problèmes qui viennent du besoin d'exprimer des sentiments, des souhaits, des besoins quotidiens, etc. Les défis communs auxquels ils sont confrontés sont :

### **Anxiété**

L'anxiété est une partie normale du développement, mais la recherche confirme que les personnes autistes éprouvent des niveaux d'anxiété élevés par rapport à leurs pairs au développement typique. Une revue approfondie de la littérature par White et al (2009) a révélé que jusqu'à 84 % des personnes autistes répondent aux critères des troubles anxieux cliniquement diagnostiqués.



En raison de difficultés de communication caractéristiques, une personne autiste peut avoir de graves problèmes d'anxiété mais avoir une capacité réduite à l'exprimer. Comme l'a noté Howlin (1997), "... l'incapacité des personnes autistes à communiquer des sentiments de perturbation, d'anxiété ou de détresse peut également signifier qu'il est souvent très difficile de diagnostiquer des états dépressifs ou anxieux".

L'anxiété peut se manifester chez une personne autiste par :

- phobie sociale
- inquiétude excessive/rumination
- comportement obsessionnel compulsif
- hypervigilance, ou semblant « choqué »
- les phobies
- comportements d'évitement
- routines rigides et résistance au changement
- stimming et / ou comportement d'automutilation
- contrôler les comportements – défi oppositionnel
- effondrements
- fermer

### **Faire face au changement**

Les personnes autistes peuvent trouver les changements très stressants. En raison des aspects comportementaux, de traitement de l'information et sensoriels de leur diagnostic, de nombreuses personnes autistes préfèrent souvent des environnements familiers avec une routine prévisible. Des intérêts restreints et répétitifs, des différences de traitement sensoriel et une anxiété accrue peuvent rendre même de petits changements stressants. Il est important de planifier à l'avance et de se préparer aux changements dans les routines et les activités quotidiennes.

### **Planification de la transition**

Le changement est une partie inévitable de la vie de chaque personne. Enseigner à une personne une stratégie pour faire face aux changements de son environnement et de ses routines aide à renforcer sa résilience et son indépendance. La préparation des personnes sur le spectre aux changements à venir est appelée "planification de la transition". Le but de la planification de la transition est de mettre en œuvre un changement d'une manière qui semble sûre et prévisible pour la personne sur le spectre de l'autisme. Une planification efficace aide à réduire le stress et l'anxiété et aide à prévenir les problèmes de comportement qui peuvent survenir en raison de changements attendus ou inattendus.



## Changements quotidiens et « planification horizontale »

Certains changements quotidiens ou nouvelles situations auxquels une personne autiste peut avoir besoin de préparation peuvent inclure :

- quitter la maison
- recevoir des visiteurs chez vous
- aller dans un nouvel endroit, comme chez le dentiste
- basculer entre les activités ou les tâches pendant le jeu ou l'apprentissage
- faire les choses dans un ordre différent de temps en temps - par exemple, prendre un bain/douche avant le dîner plutôt qu'après
- manger de nouveaux aliments

Ces changements fréquents qui peuvent se produire quotidiennement sont appelés transitions horizontales.

De nombreuses personnes sur le spectre ont de forts styles d'apprentissage visuel et de pensée. Les stratégies visuelles peuvent donc être un moyen efficace de communiquer les changements à venir. Les stratégies visuelles courantes utilisées dans la planification de la transition horizontale comprennent les histoires sociales, les scripts sociaux, les listes de tâches, les horaires tels que les horaires, les planificateurs quotidiens et les calendriers.

Lors de la visite d'un nouveau lieu, il peut être utile d'avoir des photos pour préparer l'individu à ce à quoi s'attendre. Les images peuvent être obtenues via des sites Web ou en explorant un lieu via la fonction Google

Maps Street View. La demande d'images peut également être une option, par exemple, contacter le cabinet du médecin et demander une image récente du médecin et de la salle de consultation avant le rendez-vous.

Il existe un nombre toujours croissant d'applications qui peuvent aider à relever les défis liés à l'autisme.

## Changements à plus long terme et « planification verticale »

Les progressions d'une phase de vie à une autre sont appelées transitions verticales. La progression du primaire au lycée est un exemple de transition verticale vécue par les enfants des années intermédiaires.

La recherche a révélé quelques lignes directrices sur les bonnes pratiques pour se préparer aux transitions majeures de la vie :

1. **Collecter des informations:** Quel changement est sur le point de se produire ? Quand, où et avec qui ? Comment la personne a-t-elle réagi aux transitions et changements précédents ? Quelles stratégies de transition ont aidé dans le passé?



2. **Élaborez un plan** :Rencontrez toutes les personnes clés qui soutiendront la personne tout au long du changement afin d'élaborer un plan pour soutenir la transition.
3. **Créer des supports**, tels que des séquences visuelles, des scripts sociaux, des histoires de transition, des supports sensoriels et des courts métrages.
4. **Mettre en œuvre le plan.**
5. **Évaluer et réviser** :Le plan d'accompagnement à la transition a-t-il été efficace ? Que faut-il changer pour la prochaine fois ?

### Intimidation

L'intimidation peut toucher des personnes de tous âges et de toutes capacités, mais les personnes ayant des différences de développement ou des handicaps sont particulièrement vulnérables. L'intimidation implique un déséquilibre de pouvoir et prend une forme physique ou psychologique. L'intimidation psychologique comprend les comportements menaçants, coercitifs et manipulateurs.

(<https://www.autismtas.org.au/about-autism/common-challenges/>)

## 4. Procédure d'interactions pédagogiques

### 4.1. Présentation du TIP

La procédure d'interaction pédagogique (TIP) est un ensemble d'enseignement systématique qui se compose de six étapes (Phillips et al. 1974). Il s'agit d'un processus en 6 étapes au cours duquel l'enseignant identifie et étiquette la compétence à enseigner, fournit une justification adaptée à l'élève, décrit et modélise la manière d'exécuter le comportement, puis pratique la compétence avec l'élève par le biais d'un jeu de rôle. L'enseignant fournit des commentaires comprenant à la fois des éloges et des corrections au besoin. Enfin, le comportement est observé dans des contextes naturels pour assurer son utilisation dans les environnements sociaux et d'apprentissage les plus importants de l'élève.

Le TIP a été créé en tant que composante du modèle de famille d'enseignement. Philips et al. (1974) ont été les premiers professionnels à utiliser le terme « interaction pédagogique » lorsqu'ils ont décrit la procédure dans *The Teaching Family Handbook*. Depuis que le TIP a été conceptualisé pour la première fois, il a été décrit dans plusieurs manuels pédagogiques (par exemple, Hazel et al. 1983 ; Dowd et al. 1994) et évalué dans diverses études de recherche (par exemple, Harchik et al. 1992). En 1992, Harchik et ses collègues ont évalué l'efficacité du TIP pour enseigner aux membres du personnel des foyers de groupe à mieux mettre en œuvre une économie symbolique, augmenter le temps que les adultes consacrent aux activités des membres du foyer de groupe et augmenter le nombre de composants pédagogiques utilisés tout au long de la journée. . Les résultats de cette étude ont démontré que le TIP était une stratégie efficace pour augmenter tous ces comportements.

La procédure d'interaction pédagogique est différente de la formation aux compétences comportementales, elle comprend une description de la justification de l'engagement dans les compétences cibles. L'inclusion de composants rationnels peut être importante pour que l'élève



2021-1-DK01-KA220-ADU-000033492



s'auto-instruit pour s'engager dans les compétences cibles lorsque l'enseignant n'est pas présent. Ainsi, la justification fournie par l'enseignant devrait être potentiellement gratifiante pour l'élève.

Malgré la mise en œuvre clinique du TIP par des professionnels (Leaf et al. 2011), ce n'est qu'en 2009 que le TIP a été évalué pour la première fois de manière empirique pour les personnes diagnostiquées avec un TSA (Leaf et al. 2009). Leaf et ses collègues ont évalué les effets d'un TIP, associé à une économie symbolique, sur l'augmentation des compétences sociales dans quatre grands domaines (c'est-à-dire la communication sociale, le jeu social, les compétences sociales émotionnelles et les amitiés sociales). Les chercheurs ont utilisé une conception de référence multiple pour toutes les compétences et reproduite pour tous les participants. Les résultats ont indiqué que le TIP a réussi à augmenter le taux auquel tous les participants ont démontré toutes les compétences sociales ciblées. Feuille et al. (2010) ont prolongé la recherche sur la démarche d'interaction pédagogique en évaluant son efficacité lorsqu'elle est mise en œuvre dans un format de groupe pour quatre enfants (âgés de 4 à 6 ans) diagnostiqués avec un TSA. Les compétences sociales ciblées pour les quatre participants étaient de montrer leur appréciation, de faire un compliment, de faire une déclaration empathique et de changer le jeu lorsque quelqu'un était désintéressé. Les résultats d'une conception à sondes multiples ont montré que les participants étaient capables de démontrer les compétences sociales ciblées suite à l'intervention et que ces compétences se généralisaient en dehors de l'environnement de formation.

Dotson et al. (2010) ont évalué l'efficacité de la procédure d'interaction pédagogique pour enseigner aux adolescents (de 13 à 18 ans) diagnostiqués avec un TSA et d'autres handicaps une variété de comportements sociaux. Les compétences sociales ciblées comprenaient les compétences conversationnelles de base, donner des commentaires pendant la conversation, poser des questions et y répondre. Les résultats ont montré que quatre des cinq participants ont atteint les critères de maîtrise, avec un maintien variable entre les cinq participants.

De plus, plusieurs études ont évalué l'efficacité du TIP pour enseigner aux personnes diagnostiquées avec un TSA (par exemple, Dotson et al. 2013 ; Kassardjian et al. 2013 ; Leaf et al. 2012a, b). Ng, Schulze, Rudrud et Leaf (2016) ont élargi la mise en œuvre de la procédure d'interaction pédagogique pour les personnes diagnostiquées avec un TSA qui étaient plus touchées (i.e. Dans cette étude, les auteurs ont modifié la procédure d'interaction pédagogique en incorporant des visuels (par exemple, des images des justifications). Les résultats de l'étude ont indiqué que les quatre participants (âgés de 8 à 14 ans) ont appris les comportements sociaux ciblés dans l'étude.

Peters, Tullis et Gallagher (2016) ont évalué l'efficacité de la procédure d'interaction pédagogique pour enseigner à quatre enfants (8 à 10 ans) diagnostiqués avec un TSA une variété de comportements sociaux (par exemple, changer un jeu lorsqu'ils s'ennuient). La procédure d'interaction pédagogique a été mise en œuvre en groupe dans une salle de classe d'une école. Les résultats de Peters et al. correspondaient à ceux d'autres laboratoires de recherche en ce sens que les participants ont appris les compétences sociales ciblées et les compétences maintenues au niveau ou à proximité du critère de maîtrise après la fin de l'intervention. De plus, les parents du participant se sont dits très satisfaits de l'intervention. Dans ces études et d'autres, le TIP s'est avéré être une stratégie d'enseignement efficace pour les personnes diagnostiquées avec un TSA.

L'objectif d'un TIP est de faciliter le développement du langage et son utilisation appropriée, d'exposer les clients à un renforcement social et d'améliorer une variété de compétences sociales à différents niveaux de compétence. De manière générale, les TIP peuvent être utilisés pour enseigner les

Financé par l'Union européenne. Les vues et opinions exprimées sont cependant celles de l'auteur ou des auteurs uniquement et ne reflètent pas nécessairement celles de l'Union européenne ou l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne peuvent en être tenus responsables.



compétences de communication, de régulation émotionnelle, de jeu et d'amitié. Plus précisément, nous pouvons utiliser les TIPS pour enseigner certaines des compétences suivantes : partage, conversations réciproques, langage corporel approprié, compréhension du comportement non verbal, tolérance du comportement des autres, prise de perspective, théorie de l'esprit, utilisation d'un langage assertif avec des pairs, discussion et coopération dans le jeu, comportements concernant le développement sexuel, intimité adaptée à l'âge et bien d'autres compétences sociales...

Les conditions préalables à l'exécution efficace d'un TIP incluent les compétences suivantes :

- Capacité conversationnelle de base (langage modérément réceptif et expressif)
- Tolérance sociale de base et conscience des pairs
- Compréhension de la cause et de l'effet et pourquoi/parce que le raisonnement

#### 4.2. Méthodologie

Quelles sont les étapes d'un TIP ?

-Étiquetez et expliquez sur quelle compétence vous vous concentrez. L'utilisation d'une étiquette amusante ou accrocheuse peut améliorer l'assiduité et l'intérêt initial de l'élève pour le sujet.

-Identifier une justification appropriée pour l'élève. Pourquoi cela devrait-il être important d'apprendre et de pratiquer ? Il est essentiel que cette composante soit motivée par les intérêts et les valeurs de l'étudiant. Il doit se connecter personnellement à eux pour réussir et devenir un comportement spontané qui se poursuit dans leur environnement naturel

-Décrivez la compétence et décomposez chaque étape. Nous devons utiliser un langage clair et adapté à l'âge de l'élève afin qu'il comprenne clairement le sujet.

-Démontrer la compétence et la pratique avec l'élève. Jouez différents scénarios pertinents au sujet et susceptibles de se produire naturellement dans la vie de l'élève. Fournir des commentaires, à la fois positifs et correctifs. Indiquez clairement ce que l'élève a bien fait et ce qu'il pourrait améliorer à l'avenir

-Fournir des conséquences externes, le cas échéant. Par exemple, pour un élève avec un système de points, attribuez des points pour chaque comportement de tâche, engagement dans l'activité et réponses appropriées.

-Veiller à ce que la compétence soit observée dans des contextes de plus en plus naturels. Cela fournira des informations sur l'utilisation de la compétence là où elle compte le plus, et peut inciter des ajustements à l'enseignement ultérieur.

## 5. Analyse des besoins

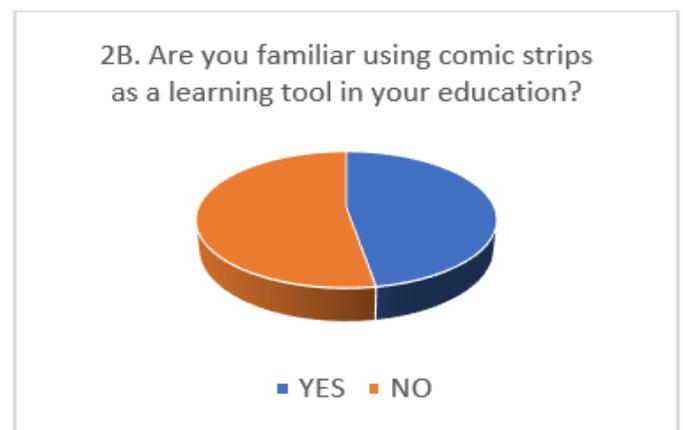
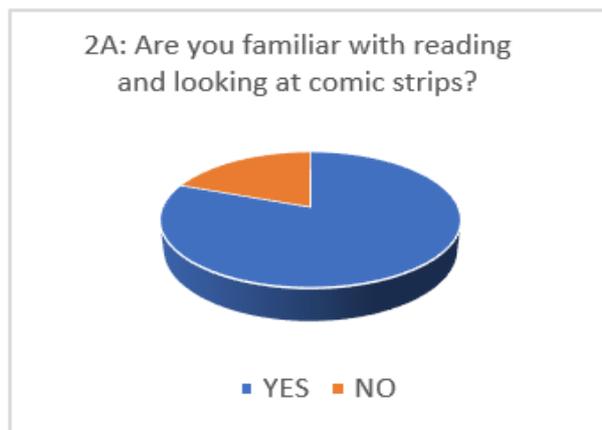
### 5.1. Enquête transnationale

Les sections du rapport transnational transmettent les résultats des réponses/réponses obtenues grâce à l'enquête initiée par SOSU Ostjylland et réalisée par Autismo Burgos, Innovation Hive, Sina Svetulka, SOSU Ostjylland et STANDO dans le cadre du projet TIPS.

Nous avons reçu des réponses d'un total de 57 enseignants/éducateurs et 48 parents/proches qui ont répondu à un questionnaire numérique que nous avons distribué.

#### Éducateurs/enseignants :

Lorsqu'ils ont demandé aux enseignants/éducateurs la pertinence de l'utilisation des technologies de l'information, par exemple la gamification, comme matériel d'apprentissage, la majorité des répondants étaient familiers avec l'utilisation des jeux numériques comme outil d'apprentissage et ont estimé qu'ils étaient des utilisateurs expérimentés des outils numériques dans leur éducation, mais lorsqu'il s'agit d'utiliser la bande dessinée comme outil d'apprentissage, moins de la moitié des enseignants ont l'habitude de l'appliquer comme outil d'apprentissage.



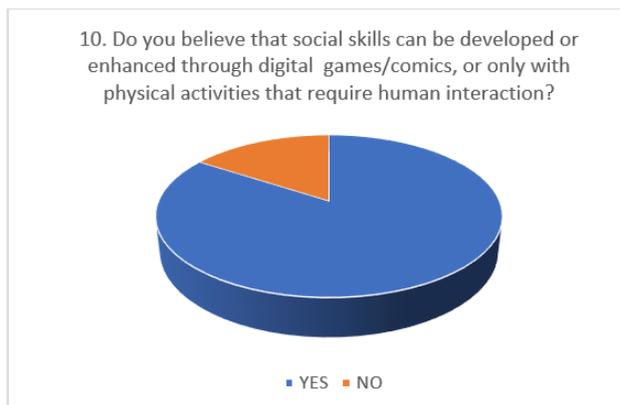
Cependant, la majorité pouvait voir les avantages de l'utilisation d'outils numériques tels que la gamification et les bandes dessinées comme outil d'apprentissage, lorsqu'ils travaillaient sur l'éducation des enfants atteints de TSA, et peu d'éducateurs/enseignants s'inquiétaient de l'utilisation d'outils d'apprentissage numériques, lorsqu'il s'agissait sur des sujets liés aux enfants avec TSA.

Selon les résultats des enseignants/éducateurs, la plupart des réponses au questionnaire font référence à la nécessité d'autonomiser la confiance en soi et le développement des compétences sociales des personnes autistes, y compris l'amélioration des compétences cognitives afin de communiquer, de coopérer et d'établir des relations avec ses pairs et d'autres personnes dans la vie de tous les jours. Cela placerait l'enfant dans une position adéquate pour réagir de manière appropriée dans des contextes sociaux, comprendre et interpréter les réactions humaines et apprendre quels comportements sont considérés comme socialement acceptables ou non.

La plupart des répondants ont mentionné que les 2 compétences personnelles qui pourraient être renforcées par les jeux numériques et les bandes dessinées en tant que supports d'apprentissage sont la confiance en soi et la gestion des émotions, l'établissement de relations et les compétences en communication. L'enfant pourrait également bénéficier du domaine crucial de la reconnaissance de ses émotions, afin de s'adapter à une situation et de la gérer de manière appropriée. Les outils interactifs pourraient également faciliter les émotions positives, telles que le bonheur, l'amélioration de l'estime de soi et de la confiance. Les outils numériques pourraient également accroître l'intérêt des enfants pour le processus d'apprentissage, car ils sont considérés comme très stimulants.

Dans toutes les réponses transnationales des éducateurs/enseignants, les soins personnels, la communication, la gestion du stress, la gestion des relations sociales et la résolution de problèmes sont des compétences de vie qui peuvent être renforcées par l'utilisation de matériel pédagogique numérique sous forme de jeux et de bandes dessinées, comme un élément positif contribution à l'apprentissage des enfants avec TSA. Un autre aspect de l'utilisation de ces outils numériques dans un environnement d'apprentissage est d'améliorer la créativité, la pensée critique, d'apprendre à demander et à rechercher de l'aide une fois nécessaire et d'être capable de faire face aux problèmes quotidiens des enfants.

Les répondants pensent également que les compétences sociales peuvent être développées grâce à la gamification numérique et aux bandes dessinées, et pour cette raison, ils ont besoin de plus de matériel numérique éducatif pour être efficaces dans l'accompagnement de leurs élèves.



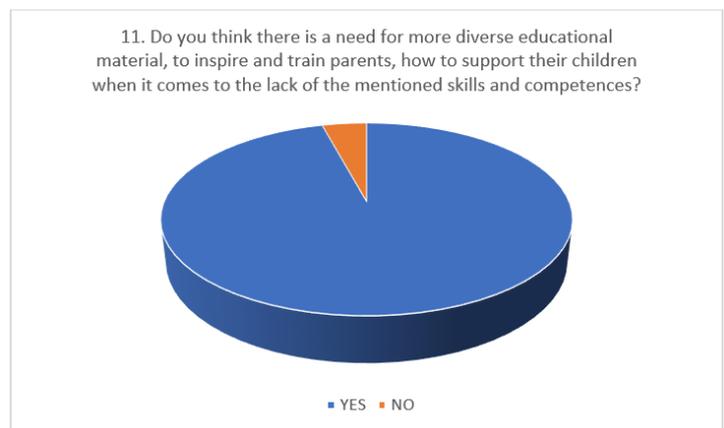
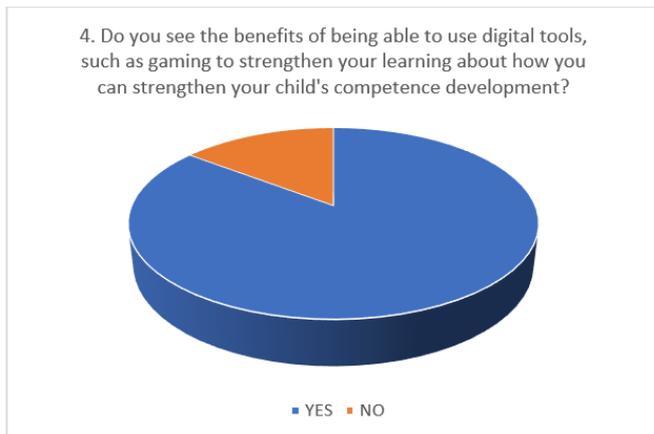
Ces réponses mettent en évidence l'envie d'ajouter de nouvelles ressources aux méthodes éducatives traditionnelles qui pourraient sembler efficaces jusqu'à présent, mais avec la bonne intégration de la technologie, nous pouvons nous attendre à des résultats encore meilleurs.

### Parents:

Lorsqu'on interroge les parents d'enfants avec autisme, les résultats recueillis montrent que, globalement, ils sont familiers avec l'utilisation des jeux numériques et leur utilisation comme outils dans l'éducation. En même temps, ils sont familiers avec la bande dessinée, mais seule une petite majorité d'entre eux connaissent l'utilisation de la bande dessinée dans l'apprentissage. Même si le pourcentage est positif, il y a encore place à l'amélioration, en trouvant des moyens efficaces de convaincre les répondants en termes d'outils et de méthodes numériques interactifs qui ne nécessitent pas réellement d'interaction humaine, mais peuvent aider au processus d'apprentissage, et même le faciliter facilement.

Financé par l'Union européenne. Les vues et opinions exprimées sont cependant celles de l'auteur ou des auteurs uniquement et ne reflètent pas nécessairement celles de l'Union européenne ou l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne peuvent en être tenus responsables.

La grande majorité des répondants peuvent effectivement identifier les avantages de l'utilisation d'outils numériques, tels que les jeux et les bandes dessinées, même s'ils ne se considèrent pas comme des utilisateurs expérimentés d'outils numériques, afin de renforcer l'apprentissage et de contribuer au développement des compétences de l'enfant, mettant en évidence une envie d'échapper aux moyens et méthodes traditionnels, et un effort d'expérimentation dans l'apprentissage.



Les parents sont divisés en deux, estimant que les outils numériques tels que les bandes dessinées peuvent être problématiques en tant que matériel d'apprentissage, lorsqu'il s'agit de cibler des enfants atteints de TSA.

Selon les résultats des parents, la plupart des réponses au questionnaire font référence à la nécessité de développer du matériel d'apprentissage interactif, qui se concentre sur les compétences sociales telles que; la perception des émotions, l'intelligence émotionnelle et l'expression des émotions, y compris les compétences sociales, comportementales, émotionnelles et cognitives telles que la maîtrise de soi et le langage, la capacité à établir des relations, l'empathie et le respect. Les parents pensent que l'utilisation de méthodes numériques innovantes et interactives telles que les bandes dessinées pourrait améliorer tout le concept d'interaction sociale.

Lorsqu'on leur a demandé sur quelles compétences personnelles ils aimeraient que le matériel d'apprentissage interactif se concentre, la conscience de soi, la régulation des émotions, la gestion des émotions et les problèmes de communication sont les compétences personnelles les plus mentionnées par les répondants. Les outils et méthodes numériques pourraient également aider au développement ou à l'enrichissement de l'écoute active et de la perception réelle des signes sociaux externes de l'environnement, en obtenant des expériences et du jugement pour être en meilleure position pour reconnaître les sentiments, afin d'être capable de les gérer.

En ce qui concerne les compétences de vie, les répondants ont mentionné que les outils numériques devraient être axés sur l'amélioration de la résolution de problèmes, de la prise de décision et de la communication. Ils pourraient également améliorer le développement de la pensée critique, la créativité, une meilleure perception de l'interaction sociale et l'adaptation à la situation, ainsi que l'établissement de relations et une collaboration efficace avec les autres, y compris la résolution de conflits.



Une grande majorité des parents sont positifs à la question concernant le développement des compétences sociales par le biais de jeux numériques et de bandes dessinées, ce qui indique qu'il existe une forte conviction que les compétences sociales peuvent être acquises ou améliorées, non seulement par la socialisation physique et l'interaction avec d'autres personnes, mais aussi par des méthodes de numérisation. De plus, une grande majorité de parents pense que les outils numériques peuvent améliorer les compétences sociales des enfants autistes. De plus, tous les parents souhaiteraient des méthodes éducatives et pédagogiques alternatives pour l'éducation de leurs enfants, ce qui indique la nécessité d'ajouter de nouvelles ressources aux méthodes éducatives traditionnelles qui pourraient être qualifiées d'insuffisantes en ce qui concerne les besoins spécialisés des enfants autistes, en particulier en ce qui concerne formation aux compétences sociales.

### Conclusion:

Dans les deux parties du rapport transnational d'enquêtes, obtenu grâce à l'enquête initiée par SOSU Ostjylland et réalisée par Autismo Burgos, Innovation Hive, Sina Svetulka, SOSU Ostjylland et STANDO dans le projet TIPS, un total de 105 répondants ont répondu, 57 enseignants/éducateurs et 48 parents.

Les enseignants et les parents sont familiers avec les jeux numériques et la majorité des deux groupes sont également familiers avec les jeux numériques dans l'éducation. Alors que les enseignants et les parents ont l'habitude de lire des bandes dessinées, une petite majorité d'enseignants ne sont pas habitués aux bandes dessinées comme outil d'apprentissage dans l'éducation, alors qu'une petite majorité de parents y sont habitués. Une majorité d'enseignants et de parents se considèrent comme des utilisateurs expérimentés d'outils numériques dans l'éducation, les enseignants étant les plus expérimentés.

Une grande majorité d'enseignants voient les avantages de pouvoir utiliser des outils numériques, tels que les jeux pour illustrer le contenu d'apprentissage et les objectifs d'apprentissage en relation avec l'enseignement et le renforcement des compétences des parents pour leur permettre de renforcer les compétences personnelles, sociales et de vie de leurs enfants autistes, il en va de même pour les parents eux-mêmes. En ce qui concerne les avantages de pouvoir utiliser des bandes dessinées d'outils numériques - pour illustrer le contenu d'apprentissage et les objectifs d'apprentissage par rapport à l'enseignement aux parents pour renforcer les compétences personnelles, sociales et de vie de leurs enfants autistes, une grande majorité d'enseignants voient les avantages et ainsi de suite les parents.

Les professeurs *ne pensent pas* qu'il est problématique d'utiliser la **Bande dessinée** comme matériel d'apprentissage, lorsqu'il s'agit de sujets liés aux enfants atteints de TSA, cependant, cela ne s'applique pas aux parents. Les parents sont divisés en deux sur cette question, ce qui indique que l'utilisation de bandes dessinées comme matériel d'apprentissage pourrait être un sujet sensible.

Les enseignants et les parents apportent une contribution complète en soulignant les *compétences sociales, personnelles et de vie* souhaite être mis au point dans le matériel à développer au cours du projet TIPS. Résumer toutes les compétences dans la conclusion va trop loin, mais l'accent est mis sur les compétences de communication telles que la compréhension des signaux de communication verbaux et non verbaux, la perception, la reconnaissance et le contrôle des émotions, la conscience de soi, l'établissement de relations et l'empathie.

Une majorité d'enseignants pensent que les compétences sociales peuvent être développées ou améliorées grâce aux jeux/bandes dessinées numériques, cette affirmation est soutenue par les parents à un degré encore plus élevé.



Enfin, les enseignants et les parents pensent dans une large mesure qu'il est nécessaire de disposer de matériel pédagogique plus diversifié, pour inspirer et former les parents, comment soutenir leurs enfants lorsqu'il s'agit du manque d'aptitudes et de compétences mentionnées, rendant le développement de ces compétences matériel du projet TIPS très pertinent.

## 6. Formation aux compétences sociales gamifiées

### 6.1 Besoins particuliers du groupe cible en termes de compétences sociales

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) en général et les jeux en ligne en particulier aux côtés des interventions numériques sont répandus pour leur impact en termes de développement social et émotionnel des enfants atteints de troubles du spectre autistique (TSA) (Malinverni et al., 2017). En tant que trouble du développement, le TSA affecte indéniablement le processus de communication d'une personne qui manifeste généralement des intérêts limités et des comportements répétés. Il convient de noter que la recherche disponible dans le domaine est encore limitée, manquant de preuves multiples solides. La majorité des données de recherche représentent des études pilotes caractérisées soit par un échantillon limité, soit par un flou quant aux compétences acquises et à leur intégration dans des situations réelles (Kellidou et al. 2020).

Les jeux numérisés sont en fait des environnements en ligne adoptant des éléments structurels spécifiques et leur interaction avec le joueur est définie par la mécanique de chaque jeu en termes de scénario de jeu, de contexte spécifique et de détails narratifs. Ainsi, les joueurs sont appelés à atteindre les objectifs du jeu en accomplissant des tâches, en résolvant des problèmes et en prenant des décisions. Il a été prouvé que les jeux en ligne stimulent considérablement le processus d'apprentissage en occupant les joueurs, en les incitant et en les aidant à acquérir non seulement certaines connaissances pertinentes pour le contexte du jeu, mais également des compétences de résolution de problèmes, de réflexion et de critique et une empathie transférables dans un environnement réel. Le terme « jeux sérieux » décrit l'utilisation de jeux numériques spécialisés afin de faire face à un ensemble d'objectifs d'apprentissage et de comportement qui s'éloignent du divertissement et introduisent l'éducation (Schuller et al., 2013). L'adoption des jeux sérieux dans le secteur de l'éducation spécialisée a augmenté au cours des dernières années. De nos jours, les jeunes avec TSA s'engagent de plus en plus dans les environnements en ligne car ils les considèrent plus prévisibles et plus sûrs par rapport à un centre de jour pour autistes ou une salle de classe. Les résultats de la recherche confirment que les enfants autistes aiment jouer à des jeux en ligne comme le reste des enfants de leur âge (Durkin, 2010). Pour cette raison, il est nécessaire d'examiner l'optimisation des jeux numériques TSA et de développer les pratiques existantes, en particulier pour les enfants car ils sont encore en croissance et leur cerveau n'est pas complètement développé. De ce point de vue, il y a plus de possibilités d'améliorer les compétences sociales telles que la communication par rapport aux adultes car ils n'ont pas encore pleinement expérimenté l'adversité de certains aspects de la société.

Des recherches antérieures dans le domaine de l'autisme confirment l'efficacité des jeux numériques pour aider les enfants à exprimer leurs sentiments et à stimuler leur interaction avec les autres (Zakari et Simmons, 2014). Lofland (2016), en tant que consultant pédagogique pour le Indiana Resource



Center for autism, déclare que les enfants autistes ont tendance à apprendre plus rapidement grâce aux ressources visuelles en ligne, car ils comprennent mieux les images que les mots. Plus en détail, Acer for Education (2017), propose quelques exemples pratiques pour répondre aux besoins des personnes autistes et faciliter leur apprentissage :

- Utilisation de ressources visuelles en ligne (tableaux interactifs, activités numériques, smartphones et tablettes, logiciels de synthèse vocale, outils d'édition numérique et outils de dictée vocale
- Un robot convivial pour accompagner l'apprenant pendant la classe
- Applications numériques

Il ressort clairement des informations ci-dessus que les jeux numériques sont le principal moyen par lequel les enfants autistes peuvent développer davantage leur interaction sociale. Par exemple, un jeu numérique à travers des scénarios sociaux peut stimuler une interaction sociale efficace et la communication des besoins ainsi que la pratique des expressions faciales.

## 6.2. Résultats d'apprentissage

La technologie interactive et plus particulièrement les jeux numérisés pourraient être les interventions les plus efficaces pour les enfants atteints de TSA. Les personnes autistes sont confrontées à 3 difficultés vitales :

1. Diminution des relations sociales
2. Problèmes de communication
3. Tendance aux comportements répétitifs et restreints

La plupart des enfants autistes sont généralement isolés de leurs pairs. Ceci, en tant que problème principal, entraîne des difficultés verbales et des problèmes de communication pertinents. Étant donné que leur interaction avec les autres enfants est extrêmement limitée, ils ne sont pas en mesure de pratiquer cette compétence. Mais la communication ne repose pas uniquement sur l'aspect verbal. Les personnes autistes ont également des capacités limitées de reconnaissance des expressions faciales et d'autres formes de communication non verbales en raison de ce « problème de chaîne ». Troisièmement, la plupart des personnes autistes sont restées fidèles à leur routine et sont incapables de la changer et d'introduire de nouvelles activités.

L'adoption d'environnements numérisés offre la possibilité de s'engager tout en diminuant tout sentiment de stress par rapport à l'interaction humaine en face à face dans la vie réelle (Tsai et Lin, 2011). Transportes, Face Say, FaceLand, Let's face it et FaceFlower sont quelques exemples de jeux en ligne qui peuvent améliorer l'interprétation des expressions faciales. L'aspect bénéfique de ces types de jeux est que les enfants utilisent pratiquement leurs muscles faciaux pour exprimer leurs émotions. Ainsi, il ne s'agit pas seulement de reconnaître mais aussi d'indiquer leur propre tempérament. Par conséquent, il est possible que des jeux en ligne adaptés aux besoins des TSA soient en mesure de soutenir la réadaptation des enfants. Les applications numériques interactives encouragent l'utilisateur à participer activement au scénario du jeu et lui donnent un sentiment de contrôle pendant la procédure d'apprentissage. Ceci est crucial pour le cas des enfants autistes, car ils sont plus enclins à des comportements passifs.



D'autres avantages des jeux numérisés peuvent être trouvés dans les recherches de Lányi et Tilinger (2004) :

- Isolez les bruits perturbateurs qui pourraient être une distraction, ce qui stimule davantage la concentration du joueur sur des tâches spécifiques
- Les jeux en ligne peuvent être considérés comme un « professeur silencieux » qui transmet des règles et divers concepts sans utiliser de communication verbale ou écrite. Une certaine fonction d'un objet pourrait être liée à une interaction spécifique de l'individu. Cela pourrait faciliter la compréhension des cadres en pratiquant des actions spécifiques et non des pensées abstraites.
- Le contrôle sur le monde numérique. À ce stade, il serait avantageux pour les enfants de commencer avec un certain niveau de difficulté et de l'augmenter avec le temps.
- Ils offrent la possibilité d'un ajustement guidé qui permet de généraliser les activités et de les adapter aux besoins de chaque individu.
- Apprendre de ses erreurs. Les jeux numériques permettent aux enfants d'apprendre d'une erreur sans éprouver le sentiment d'humiliation comme cela pourrait arriver dans une situation réelle. Cela élimine également tout déclencheur ou conséquence dangereuse en termes de changement d'attitude.
- Étant donné que les enfants autistes ont principalement des pensées visuelles, les jeux virtuels sont idéaux pour transmettre des informations

### 6.3. Contenu des modules d'apprentissage

Au fil du temps, les recherches révèlent qu'il existe plusieurs tentatives pour répondre aux besoins d'un enfant autiste par le biais de jeux numériques afin d'acquérir les habitudes de la vie quotidienne.

En 2011, Arshia et son équipe (Hassan et al., 2011) ont créé un jeu informatique proposant des concepts de narration capables d'aider les enfants TSA âgés de 9 à 14 ans à comprendre l'utilisation de l'argent. Le jeu prend également en charge les comportements des enfants et les actions appropriées lors de leurs achats. Le jeu est développé sur BYOB (Build Your Own Block) une ramification avancée du moteur de jeu Scratch.

Anwar et al., (2011) ont créé un jeu numérique interactif pour les enfants autistes afin d'améliorer leur fluidité lors de la parole. L'équipe de recherche a structuré le jeu de manière à ce que le joueur prononce correctement les objets affichés sur l'écran de l'ordinateur pendant une certaine et courte période de temps. Dans le même contexte de langage, Frutos et al. (2011) ont proposé une plateforme dans le but de fournir des solutions alternatives pour le renforcement de la parole aux enfants et adolescents autistes à l'aide d'un jeu simple et facile à apprendre, adapté à leurs besoins et caractéristiques personnels. Le jeu spécifique est une combinaison de deux applications. Celui de l'organisation et le jeu lui-même. Les résultats sont visibles sous forme de graphiques à barres utilisant la mesure des pourcentages pour chaque prononciation correcte d'un mot. Enfin, il est possible de sauvegarder le résultat de chaque jeu pour suivre la progression d'un individu.



2021-1-DK01-KA220-ADU-000033492



Enfin, Davis et al. (2007), ont créé le jeu logiciel TouchStory qui se concentre sur l'aspect de la narration chez les enfants autistes. Ce jeu est basé sur le visuel et vise à faciliter la réflexion sur la structure narrative en introduisant des tâches d'image simples.

En un mot, il existe différentes options pour les enfants de tous âges pour pratiquer des compétences telles que l'interaction et la communication par le biais de jeux en ligne. Néanmoins, il est à noter que toutes les recherches ci-dessus ainsi que pertinentes dans le domaine explorent actuellement le développement d'applications existantes ou en créent de nouvelles plutôt que de rechercher des moyens de les intégrer en tant que stratégies dans le cadre de l'éducation. Comme les résultats sont encourageants jusqu'à présent, une plus grande attention devrait être accordée à l'adoption des jeux en ligne dans les établissements d'enseignement afin de faciliter un impact d'apprentissage fluide et efficace..

#### 6.4. Histoires sociales - scénarios de compétences sociales

De nos jours, il y a un intérêt croissant pour les jeux numériques pour les personnes atteintes de TSA. Les applications de haute qualité disponibles sur le marché peuvent aider les enfants à gagner en confiance et à éprouver un sentiment d'accomplissement. Avant d'aller plus loin, il convient de noter que toute personne responsable d'interventions basées sur le jeu doit choisir avec soin une plateforme appropriée pour répondre aux besoins d'un enfant autiste. Cela nécessite une connaissance approfondie des forces et des limites de l'enfant. La section suivante répertorie quelques exemples de scénarios basés sur le jeu.

##### Stories2Learn



Source: <https://edshelf.com/tool/stories2learn/>

Stories 2 Learn (S2L) est un outil approprié pour les personnes atteintes d'autisme et d'autres handicaps dans le cadre du développement. S2L est téléchargeable sur tous les appareils iOS et offre la possibilité aux parents et aux éducateurs de créer des histoires personnalisées en utilisant du matériel personnel tel que des photos, des textes et des messages vocaux. Les histoires produites peuvent être utilisées pour une variété de compétences comme l'alphabétisation, les loisirs et le développement social. Ils se concentrent sur les domaines du jeu réciproque, de la communication

Financé par l'Union européenne. Les vues et opinions exprimées sont cependant celles de l'auteur ou des auteurs uniquement et ne reflètent pas nécessairement celles de l'Union européenne ou l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne peuvent en être tenus responsables.

non verbale, des règles du terrain de jeu et de l'école, etc. Avec S2L, un individu peut créer une histoire avec son propre son et composer lui-même le dialogue. L'application actuelle est une bonne pratique de messages sociaux et est efficace pour les enfants qui préfèrent le support visuel en général.

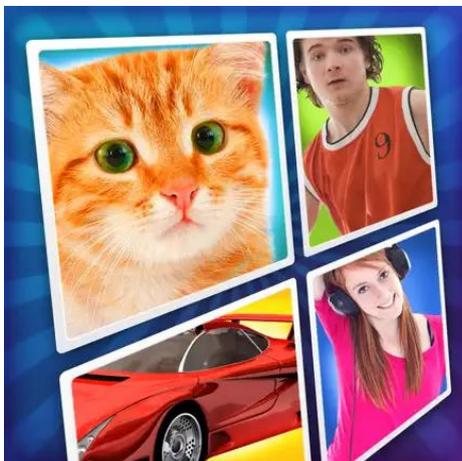
### Grace



Source:<http://www.graceapp.com/blog/grace-app-for-autism-how-an-app-can-change-lives/>

Disponible pour les appareils iOS et Android, Grace est une application axée sur la communication pour les enfants non verbaux et les personnes atteintes d'autisme. Dans l'application, un individu est capable de former des "phrases visuelles" afin de communiquer ses besoins. Cela peut aussi favoriser indirectement la communication verbale si l'éducatrice ou le parent de l'enfant ajoute aux images une phrase parlée ou une explication. Plus en détail, Grace propose également une variété d'images. De cette façon, l'utilisateur peut créer un livre qui peut le transporter autour de lui et lorsqu'il a des difficultés à exprimer un besoin, le vocabulaire de l'image peut rendre les choses plus claires. Il peut stocker des visuels de vocabulaire de base tels que la nourriture, les couleurs, les formes et les choses qu'un enfant peut aimer.

### What's the word



Financé par l'Union européenne. Les vues et opinions exprimées sont cependant celles de l'auteur ou des auteurs uniquement et ne reflètent pas nécessairement celles de l'Union européenne ou l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne peuvent en être tenus responsables.

Source:<https://apps.apple.com/us/app/whats-word-new-quiz-pics-word/id573511269>

Un autre outil pour les appareils Android et iOS se concentre sur les compétences verbales et le vocabulaire. L'application What's The Word présente un ensemble d'images et le joueur doit choisir le bon mot qui les décrit toutes simultanément. C'est un jeu amusant et interactif dans le but d'augmenter le vocabulaire. Il convient également pour traiter le syndrome d'Asperger qui se caractérise par une grande difficulté à s'exprimer.

### Daniel Tiger's Grr-ific Feelings



Source:<https://pbskids.org/apps/daniel-tigers-grr-ific-feelings.html>

L'application actuelle s'adresse aux enfants de l'éducation préscolaire tels que les enfants d'âge préscolaire et les élèves de la maternelle. Grr-ific de Daniel Tiger est une application d'apprentissage social et émotionnel inspirée de la série de dessins animés de PBS de Daniel Tiger, qui pourrait être familière à certains enfants. En naviguant sur la page principale de l'application, les enfants ont la possibilité de taper dans quatre zones. Dans la zone du chariot, les enfants peuvent déplacer le chariot en utilisant leurs doigts tout en glissant vers une direction spécifique. Ensuite, en faisant tourner une roue, ils peuvent voir le mini-jeu sur lequel ils ont atterri. Ils peuvent choisir entre 18 chansons en appuyant sur certaines images. Dans la zone du photomaton, les enfants utilisent l'appareil photo et tapent sur un "visage sensible" qu'ils essaient d'imiter. Il y a aussi la possibilité de dessiner et de proposer des activités calmes.

Enfin, dans le cadre du projet TIPS, un jeu en ligne sera formé dans un format typique de « serpents et échelles », où les jeux lancent des dés, répondent à des questions et choisissent parmi différents scénarios sociaux. L'endurance du jeu serait de 30 minutes où deux concurrents prendront des décisions réelles et répondront à des questions engageantes. Tous les pays représentatifs contribueront à sa création, donnant au jeu un style international, adaptable à de multiples cultures.



## 7. Pensée conceptuelle et principes de conception

### 7.1. La pensée de conception

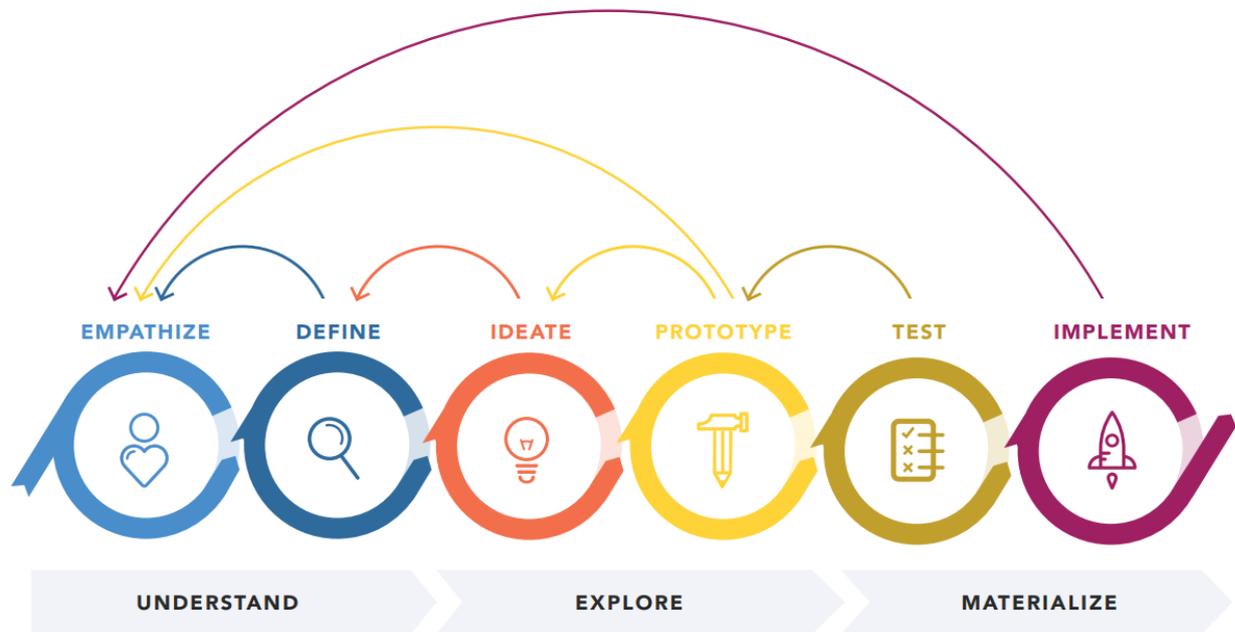
#### **Objectifs d'apprentissage:**

Ce cours place à la fois la résolution de problèmes et ceux qui les solutionnent (dans ce cas, vous) sous les projecteurs, dans le but de les aider à résoudre les situations problématiques plus efficacement. Au cours de ce voyage, nous examinerons certains des processus de conception les plus populaires, identifierons leurs principales caractéristiques, que nous utiliserons plus tard pour mettre en place des processus de conception qui répondent aux particularités et aux besoins de vos propres équipes de conception.

#### **Corps du contenu :**

La conception centrée sur l'humain a évolué parallèlement à la technologie. Plus la technologie mûrit et est adoptée par les humains, plus le besoin d'interfaces faciles à utiliser et, surtout, répondant aux besoins humains augmente.

Il existe plusieurs façons d'appliquer la conception centrée sur l'humain lors de la création de nouvelles expériences. Dans cette section, nous allons examiner l'un des plus populaires : le Design Thinking. Le Design Thinking a été inventé par Tim Brown et David Kelley d'IDEO ainsi que par Roger Martin. Selon Tim Brown : "Le design thinking est une approche de l'innovation centrée sur l'humain qui puise dans la boîte à outils du designer pour intégrer les besoins des personnes, les possibilités de la technologie et les exigences du succès de l'entreprise".



Le design thinking est une approche du design, qui s'accompagne également d'un processus suggéré. Le processus se compose de trois phases (Comprendre, Explorer et Matérialiser) et de six étapes :

### Comprendre

- **Empathie**, où nous essayons de comprendre ce que nos utilisateurs font, pensent et ressentent, ainsi que leurs problèmes.
- **Définir**, où toutes les recherches et connaissances sur nos utilisateurs, nos objectifs commerciaux et nos objectifs d'apprentissage sont synthétisés, mettant en évidence les problèmes de nos utilisateurs et les opportunités pour nous de proposer des innovations.

### Explorer

- **Idée**, où nous remue-méninges, produisant autant d'idées que possible. À ce stade, les idées peuvent être ambitieuses ou farfelues. L'objectif de cette étape est d'aider les concepteurs à trouver autant d'idées que possible.
- **Prototype**, où toutes les idées précédemment proposées sont regroupées et sélectionnées. Les idées jugées intéressantes et réalisables sont sélectionnées et deviennent concrètes grâce au prototypage.

### Concrétiser

- **Tester**, où les idées qui ont été prototypées sont présentées aux utilisateurs pour obtenir des commentaires. Il est préférable de voir comment les utilisateurs interagissent avec les prototypes au lieu d'être interrogés sur leur expérience. Il y a des occasions où les utilisateurs expriment des désirs et des opinions qui ne correspondent pas à leurs actions lorsqu'ils interagissent avec un système.
- **Mettre en œuvre**, où tout le travail précédent est mis en place pour produire un produit final.

Le Design Thinking n'est pas un processus linéaire. Au contraire, le Design Thinking encourage le travail itératif. Cela signifie que pendant le processus de conception, nous pouvons avoir besoin d'empathie,



de définition, d'idée, de prototype ou de test plus d'une fois. Cela dépend de la taille de notre projet et de notre équipe ainsi que de notre objectif final.

L'aspect le plus important à garder à l'esprit du Design Thinking est que les produits et les expériences ne sont pas créés en une nuit. Plus important encore, même si vous disposez de ressources techniques, votre plus grand défi n'est pas de concevoir quelque chose de bien, mais de concevoir la bonne chose. En d'autres termes, une belle interface peut s'avérer inutile si elle ne répond pas aux problèmes de vos utilisateurs. Le Design Thinking tente de résoudre exactement ce problème : en prenant le temps de comprendre vos utilisateurs, de déterminer leurs besoins et de réfléchir à des solutions pour résoudre leurs problèmes, vous êtes déjà sur la bonne voie vers des expériences qui intéressent vos utilisateurs et qui seront impactées par . De plus, dans le Design Thinking, proposer des idées (bonnes ou mauvaises) n'est pas considéré comme une faiblesse mais comme une force. Des expériences intéressantes viennent d'idées nouvelles et innovantes. Habituellement, ces idées sont considérées comme folles dans le contexte d'un produit ou d'une instance, mais ce sont aussi celles qui stimulent l'innovation. En itérant plusieurs fois sur vos produits, en testant et en recevant les commentaires des utilisateurs, vous pourrez éventuellement affiner ces idées.

### **Ressources pour une lecture plus approfondie**

<https://designthinking.ideo.com/>

<https://dschool.stanford.edu/resources-collections/a-virtual-crash-course-in-design-thinking>

<https://www.nngroup.com/articles/design-thinking/>

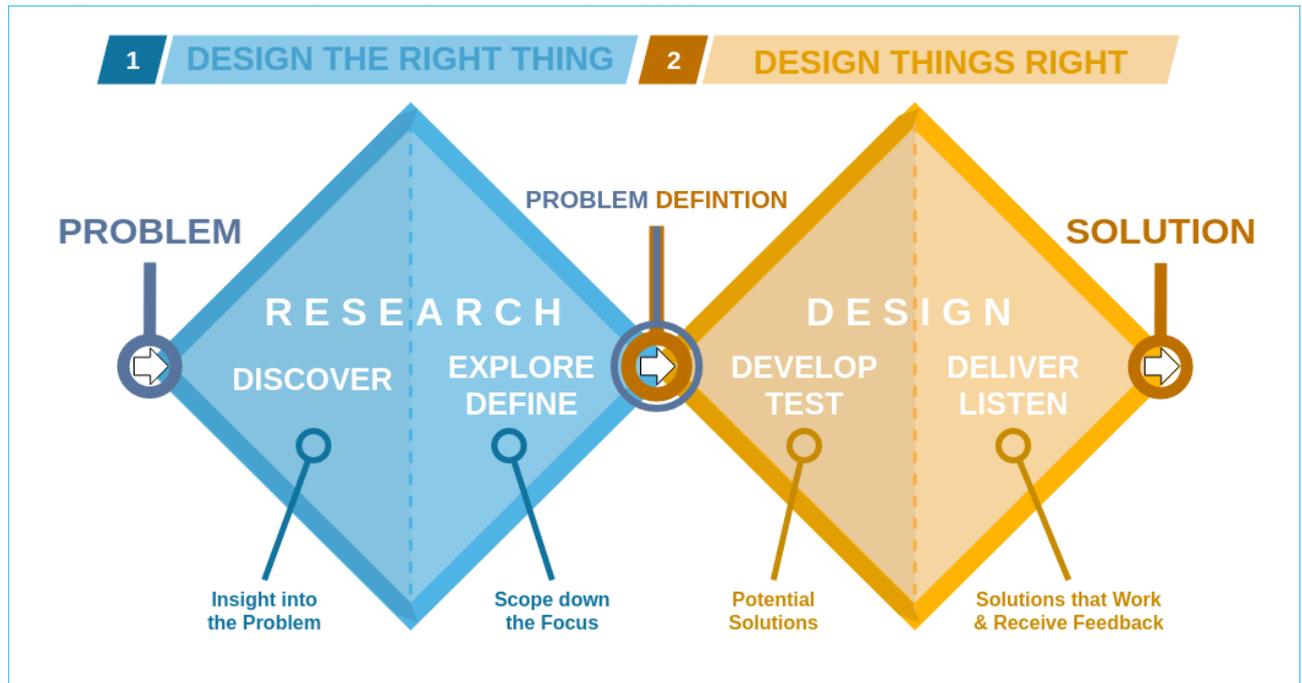
## **7.2. Principes du Double Diamant**

### **Objectifs d'apprentissage:**

Utiliser et appliquer les principes de conception du cadre à double diamant.

### **Corps du contenu :**

En 2004, le Design Council a présenté un cadre d'innovation, visant à résoudre des problèmes de conception complexes, également appelés le Double Diamond. Ce cadre est représenté sous la forme de deux rectangles (ou losanges). Chaque diamant introduit des opportunités de réflexion divergente, au cours desquelles les concepteurs explorent les problèmes plus en profondeur ou à travers diverses perspectives, puis de réflexion convergente, au cours de laquelle les concepteurs prennent des mesures plus concrètes et ciblées.



Le Double Diamant décrit quatre phases, qui sont :

**Découvrir.** Au cours de cette phase, les concepteurs et les non-concepteurs prennent le temps de mieux comprendre les problèmes qu'ils doivent résoudre, de recueillir des informations sur l'organisation, leurs clients, leurs utilisateurs, la concurrence ou tout autre facteur important qui les aidera plus tard à trouver des solutions.

**Définir.** La collecte de différents types d'informations provenant de différentes sources aboutit finalement à la définition des problèmes qui doivent être résolus par les équipes de conception.

**Développer.** A partir de problématiques préalablement définies, des équipes pluridisciplinaires (designers et non-designers) se réunissent, s'inspirent, brainstorment collectivement ou individuellement et co-crée de manière participative.

**Délivrer.** Étant donné que les équipes sont venues avec une pléthore de solutions pendant la phase de développement, à cette phase, ces solutions sont testées. Les solutions qui ne fonctionnent pas sont rejetées, tandis que d'autres sont améliorées.

Ce n'est pas un processus linéaire comme le montrent les flèches sur le diagramme. De nombreuses organisations que nous soutenons en apprennent davantage sur les problèmes sous-jacents, ce qui peut les renvoyer au début. Faire et tester des idées à un stade très précoce peut faire partie de la découverte. Et dans un monde numérique en constante évolution, aucune idée n'est jamais "terminée". Nous recevons constamment des commentaires sur le fonctionnement des produits et services et les améliorons de manière itérative.

### Les principes de conception

Le cadre pour l'innovation décrit quatre principes fondamentaux que les résolveurs de problèmes doivent adopter afin qu'ils puissent travailler aussi efficacement que possible.



**Mettez les gens en premier.** Commencez par comprendre les personnes qui utilisent un service, leurs besoins, leurs forces et leurs aspirations.

**Communiquez visuellement et inclusivement.** Aidez les gens à acquérir une compréhension commune du problème et des idées.

**Collaborez et co-créez.** Travaillez ensemble et inspirez-vous de ce que font les autres.

**Itérer, itérer, itérer.** Faites-le pour repérer les erreurs tôt, éviter les risques et renforcer la confiance dans vos idées.

### La banque des méthodes

Nous avons créé, adapté ou adopté un portefeuille de méthodes de conception qui aident nos clients à identifier et à relever leurs défis et à obtenir des résultats positifs. Nous avons structuré ces méthodes en trois domaines pour les aider à utiliser le processus de conception pour explorer, façonner ou construire :

- **Explorer:** défis, besoins et opportunités
- **Former:** prototypes, idées et visions
- **Construire:** idées, plans et expertise

### Créer une culture du succès

Les problèmes auxquels nous sommes confrontés aujourd'hui nécessitent plus d'une idée, ils nécessitent de travailler avec d'autres organisations et d'aider les gens à faire partie de la solution. Aussi important que les processus et les principes que nous adoptons, est la culture d'une organisation et la façon dont elle se connecte avec les citoyens et les partenaires.

**Le leadership** est nécessaire pour encourager l'innovation, renforcer les compétences et les capacités, permettre l'expérimentation et l'apprentissage. Un leadership fort permet également aux projets d'être ouverts et agiles, de montrer des résultats en cours de route et d'être capables de changer.

**L'engagement** est nécessaire avec les personnes qui livrent les idées et les reçoivent, mais aussi avec d'autres partenaires qui pourraient avoir d'autres idées. Développer des liens et établir des relations est aussi important que de créer des idées.

### Comment utilisez-vous le vôtre ?

La réflexion et l'itération sont au cœur du cadre de l'innovation. Nous souhaitons savoir comment vous avez pu utiliser le Double Diamant pour résoudre un défi, l'adapter à vos besoins ou, comme Design Council, ajouter des outils et des techniques supplémentaires pour obtenir des résultats encore meilleurs.

Contactez-nous et dites-nous comment vous utilisez le vôtre ou partagez les approches alternatives que vous adoptez pour relever vos défis ou si vous souhaitez que nous vous aidions à appliquer le cadre de l'innovation à votre défi.



## 8. Conclusion

L'autisme est décrit comme un « spectre » et est une condition de développement tout au long de la vie qui a un impact sur les comportements, les communications, l'apprentissage et les interactions d'une personne, ainsi que sur la façon dont elle vit le monde. C'est une maladie congénitale, et cela dure toute leur vie.

Au cours des dernières années, il y a eu une augmentation du nombre d'enquêtes empiriques, évaluant différentes stratégies d'intervention pour améliorer le comportement social des personnes diagnostiquées avec l'autisme. Ces stratégies comprennent la modélisation vidéo, l'imitation par les pairs, les histoires sociales et la formation aux réponses essentielles. L'une de ces interventions est la procédure d'interaction pédagogique (TIP). La procédure d'interaction d'enseignement est une approche systématique en plusieurs étapes qui a été utilisée pour enseigner une variété de compétences aux personnes diagnostiquées avec un trouble du spectre autistique ; cependant, ce projet se concentre sur l'utilisation de la procédure d'interaction pédagogique pour améliorer les compétences sociales. Le projet TIPS vise à améliorer la vie et les compétences personnelles des enfants autistes et de leurs familles. Nous utiliserons deux outils numériques, un jeu numérique et une bande dessinée numérique. Nous avons choisi ces outils numériques car il a été prouvé que la gamification est une ressource puissante pour augmenter la motivation et engager les participants.

La procédure d'interaction pédagogique (TIP) est un ensemble d'enseignement systématique qui se compose de six étapes (Phillips et al. 1974). Il s'agit d'un processus en 6 étapes au cours duquel l'enseignant identifie et étiquette la compétence à enseigner, fournit une justification adaptée à l'élève, décrit et modélise la manière d'exécuter le comportement, puis pratique la compétence avec l'élève par le biais d'un jeu de rôle. L'enseignant fournit des commentaires comprenant à la fois des éloges et des corrections au besoin. Enfin, le comportement est observé dans des contextes naturels pour assurer son utilisation dans les environnements sociaux et d'apprentissage les plus importants de l'élève. L'objectif d'un TIP est de faciliter le développement du langage et son utilisation appropriée, d'exposer les clients à un renforcement social et d'améliorer une variété de compétences sociales à différents niveaux de compétence. De manière générale, les TIP peuvent être utilisés pour enseigner les compétences de communication, de régulation émotionnelle, de jeu et d'amitié.

La procédure d'interaction pédagogique est différente de la formation aux compétences comportementales, elle comprend une description de la justification de l'engagement dans les compétences cibles. L'inclusion de composants rationnels peut être importante pour que l'élève s'auto-instruise pour s'engager dans les compétences cibles lorsque l'enseignant n'est pas présent. Ainsi, la justification fournie par l'enseignant devrait être potentiellement gratifiante pour l'élève.

### Analyse des besoins :

Les enseignants et les parents apportent une contribution complète en soulignant les *compétences sociales, personnelles et de vie* désirées pour se concentrer sur le matériel à développer pendant le projet TIPS. L'accent est mis sur les compétences de communication telles que la compréhension des signaux de communication verbaux et non verbaux, la perception, la reconnaissance et le contrôle des émotions, la conscience de soi, l'établissement de relations et l'empathie.

Financé par l'Union européenne. Les vues et opinions exprimées sont cependant celles de l'auteur ou des auteurs uniquement et ne reflètent pas nécessairement celles de l'Union européenne ou l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne peuvent en être tenus responsables.



Une majorité d'enseignants pensent que les compétences sociales peuvent être développées ou améliorées grâce aux jeux/bandes dessinées numériques, cette affirmation est soutenue par les parents à un degré encore plus élevé.

Les enseignants et les parents pensent dans une large mesure qu'il est nécessaire de disposer de matériel pédagogique plus diversifié, pour inspirer et former les parents, comment soutenir leurs enfants en cas de manque des aptitudes et compétences mentionnées.

Les enfants autistes ont tendance à apprendre plus rapidement grâce aux ressources visuelles en ligne, car ils comprennent mieux les images que les mots. Le projet TIPS répondra à tous ces besoins, réflexions et attentes à travers le développement du matériel numérique et du matériel décrit sous la forme de ce cursus.

## 9. Références

Acer for Education (2017) *How digital tools increase learning skills for autistic students*. 31 March. Retrieved from: <https://acerforeducation.acer.com/education-trends/inclusive-education/how-digital-tools-increase-learning-skills-for-autistic-students/> (Accessed: 21/12/2022)

Anwar, A., Rahman, M. M., Ferdous, S. M., Anik, S. A., & Ahmed, S. I. (2011). A computer game based approach for increasing fluency in the speech of the autistic children. In *2011 IEEE 11th International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 17-18). IEEE.

Aylward, E. H., Minshew, N. J., Goldstein, G., Honeycutt, N. A., Augustine, A. M., Yates, K. O., ... & Pearlson, G. D. (1999). MRI volumes of amygdala and hippocampus in non-mentally retarded autistic adolescents and adults. *Neurology*, 53(9), 2145-2145.

Baron-Cohen S The cognitive neuroscience of autism *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 2004;75:945-948.

BrainFrame Psychology for Kids: Education, EMOTIONS IN THE BRAIN, <https://www.brainframe-kids.com/emotions/facts-brain.htm>

Durkin, K. (2010). *Videogames and young people with developmental disorders*. Review of General Psychology 14, 2 (2010), 122. DOI: <https://doi.org/10.1037/a0019438>

Frutos, M., Bustos, I., Zapirain, B. G., & Zorrilla, A. M. (2011). Computer game to learn and enhance speech problems for children with autism. In *2011 16th international conference on computer games (CGAMES)* (pp. 209-216). IEEE.

Gregory L. Wallace, Nathan Dankner, Lauren Kenworthy, Jay N. Giedd, Alex Martin, Age-related temporal and parietal cortical thinning in autism spectrum disorders, *Brain*, Volume 133, Issue 12, December 2010, Pages 3745–3754, <https://doi.org/10.1093/brain/awq279>

Hashimoto, T., Tayama, M., Murakawa, K., Yoshimoto, T., Miyazaki, M., Harada, M., & Kuroda, Y. (1995). Development of the brainstem and cerebellum in autistic patients. *Journal of autism and developmental disorders*, 25(1), 1-18.



Hassan A.Z. *et al.*, "Developing the Concept of Money by Interactive Computer Games for Autistic Children," *2011 IEEE International Symposium on Multimedia*, 2011, pp. 559-564, doi: 10.1109/ISM.2011.99.

Jorde L, Hasstedt S, Ritvo E, et al. Complex segregation analysis of autism. *Am J Hum Gen* 1991;49:932–8)

Kellidou, P. M., Kotzageorgiou, M., Voulgari, I. and Nterou, E. (2020). *A Review of Digital Games for Children with Autism Spectrum Disorder*. pp.227-234. doi:10.1145/3439231.3439270.

Kingsley, D.; Ringle, J.L.; Thompson, R.W.; Chmelka, B. & Ingram, S. (2008). Cox Proportional Hazards Regression Analysis as a Modeling Technique for Informing Program Improvement: Predicting Recidivism in a Boys Town Five-Year Follow-up Study. *Journal of Behavior Analysis of Offender and Victim: Treatment and Prevention*, 1(1), 82–97.

Lányi, C. S., and Tilinger, Á. (2004). Multimedia and virtual reality in the rehabilitation of autistic children. In *International Conference on Computers for Handicapped Persons* (pp. 22-28). Springer, Berlin, Heidelberg.

Leaf, J.B., Oppenheim-Leaf, M.L., Call, N.A., Sheldon, J.B., & Sherman, J.A. (2012). Comparing the Teaching Interaction Procedure to Social Stories for People with Autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 45, 281-298.

Leaf, J. B., Taubman, M., Bloomfield, S., Palos-Rafuse, L., Leaf, R., McEachin, J., & Oppenheim, M. L. (2009). Increasing social skills and pro-social behavior for three children diagnosed with autism through the use of a teaching package. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 3, 275–289.

Leaf, J.B., Townley-Cochran, D., Taubman, M. et al. The Teaching Interaction Procedure and Behavioral Skills Training For Individuals Diagnosed with Autism Spectrum Disorder: a Review and Commentary. *Rev J Autism Dev Disord* 2, 402–413 (2015).

Lord, C., Elsabbagh, M., Baird, G., & Veenstra-Vanderweele, J. (2018). Autism spectrum disorder. *The lancet*, 392(10146), 508-520.

Lofland, K. B. (2016). The use of technology in the treatment of autism. In *Technology and the treatment of children with autism spectrum disorder* (pp. 27-35). Springer, Cham.

Malinverni, L., Mora-Guiard, J., Padillo, V., Valero, L., Hervás, A. and Pares. N. (2017). *An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder*. C&E 71 (2017). <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.01.018>

Megan Davis et al. (2011) in Mohd, C. K. N. C. K., Shahbodin, F., Jano, Z., & Azni, A. H. (2019). Visual perception games for autistic learners: design & development. In *Proceedings of the 2019 Asia Pacific Information Technology Conference* (pp. 5-11).

Natl. Res. Counc. 2001. Educating Children with Autism. Washington, DC: Natl. Acad. Press

Vismara, L. A., & Rogers, S. J. (2010). Behavioral treatments in autism spectrum disorder: what do we know?. *Annual review of clinical psychology*, 6(1), 447-468.



Ng, A. H. S., Schulze, K., Rudrud, E., & Leaf, J. B. (2016). Using the teaching interaction procedure to teach social skills to children with autism and intellectual disability. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 121(6), 501–519.

Peters B, Tullis CA, Gallagher PA. Effects of a group teaching interaction procedures on the social skills of students with autism spectrum disorders. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*. 2016;51(4):421–433.

Russo, N. M., Skoe, E., Trommer, B., Nicol, T., Zecker, S., Bradlow, A., & Kraus, N. (2008). Deficient brainstem encoding of pitch in children with Autism Spectrum Disorders. *Clinical Neurophysiology*, 119(8), 1720–1731. doi:10.1016/j.clinph.2008.01.108

Russo N, Nicol T, Musacchia G, Kraus N. Brainstem responses to speech syllables. *Clin Neurophysiol*. 2004 Sep;115(9):2021-30. doi: 10.1016/j.clinph.2004.04.003. PMID: 15294204; PMCID: PMC2529166.

Russo, N., Nicol, T., Trommer, B., Zecker, S., & Kraus, N. (2009). Brainstem transcription of speech is disrupted in children with autism spectrum disorders. *Developmental Science*, 12(4), 557–567. doi:10.1111/j.1467-7687.2008.00790.x

Ruth A. Carper, Eric Courchesne, Inverse correlation between frontal lobe and cerebellum sizes in children with autism, *Brain*, Volume 123, Issue 4, April 2000, Pages 836–844

Schuller, B. W., Dunwell, I., Weninger F. and Paletta L. (2013). *Serious Gaming for Behavior Change: The State of Play*. *IEEE Pervasive Computing* 12, 3 (July-Sept. 2013), 48-55. DOI:<https://doi.org/10.1109/MPRV.2013.54>

Sparks, B. F., Friedman, S. D., Shaw, D. W., Aylward, E. H., Echelard, D., Artru, A. A., ... & Dager, S. R. (2002). Brain structural abnormalities in young children with autism spectrum disorder. *Neurology*, 59(2), 184-192.

Tsai, T. W., and Lin, M. Y. (2011). An application of interactive game for facial expression of the autisms. In *International Conference on Technologies for E-Learning and Digital Entertainment* (pp. 204-211). Springer, Berlin, Heidelberg

Zakari, H.M., Ma, M., Simmons, D. (2014). *A Review of Serious Games for Children with Autism Spectrum Disorders (ASD)*. In: Ma, M., Oliveira, M.F., Baalsrud Hauge, J. (eds) *Serious Games Development and Applications*. SGDA 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8778. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-11623-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-11623-5_9)

Zhang, X., Yang, J., Li, Y., Ma, X., & Li, R. (2016). Sex chromosome abnormalities and psychiatric diseases. *Oncotarget*, 8(3).

<https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond>