

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

MANIFESTATION DE LA THÉORIE DE L'ESPRIT DANS L'ACTIVITÉ
MATHÉMATIQUE AUPRÈS D'ENFANTS AYANT UN TROUBLE DU SPECTRE DE
L'AUTISME FRÉQUENTANT UNE CLASSE SPÉCIALISÉE AU PRIMAIRE

THÈSE DE SPÉCIALISATION
PRÉSENTÉE COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU BACCALAURÉAT EN PSYCHOLOGIE

PAR
ANTOINE VEILLETTE (VEIA67030109)

SOUS LA SUPERVISION DE
NATHALIE POIRIER, Ph.D. (Directrice de recherche)
ANNIE-CLAUDE BÉLISLE, (Doctorante en psychologie)

25 AVRIL 2025

Remerciements

Je souhaite tout d'abord exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui m'ont accompagnée et soutenue tout au long de la réalisation de cette thèse de spécialisation. Leur appui a grandement contribué à faire de ce parcours une expérience à la fois stimulante et enrichissante.

Je tiens à adresser mes remerciements les plus sincères à ma directrice de thèse, Madame Nathalie Poirier, pour son accompagnement attentif, sa patience, sa disponibilité ainsi que la qualité de ses conseils. Son encadrement rigoureux et ses recommandations éclairées ont été essentiels à la concrétisation de ce projet.

Je remercie également l'ensemble de mes collègues du Laboratoire de recherche sur les familles d'enfants présentant un trouble du spectre de l'autisme (Labo(TSA)) pour leur soutien, leurs suggestions pertinentes et leurs réflexions constructives, qui ont enrichi de manière significative cette recherche.

Je tiens enfin à exprimer ma reconnaissance toute particulière à Madame Annie-Claude Bélisle, doctorante au sein du Labo(TSA), pour son rôle de mentore bienveillante. Son accompagnement, sa générosité, son enthousiasme et sa disponibilité ont été déterminants dans la réalisation de ce travail.

Résumé

Au Québec, la scolarisation des élèves présentant un trouble du spectre de l'autisme (TSA) représente un enjeu majeur, notamment en ce qui a trait à l'enseignement des mathématiques auprès de cette population. Cette étude examine les manifestations de la théorie de l'esprit (TdE) dans les activités mathématiques d'élèves ayant un TSA en classes spécialisées au primaire. L'objectif est de mieux comprendre les défis spécifiques dans l'apprentissage des mathématiques et d'en analyser les causes à partir d'un cadre théorique validé. L'analyse thématique des enregistrements et verbatim de 49 élèves a permis de dégager deux constats principaux : 1) les élèves interprètent de manière littérale les consignes émises par les conseillers pédagogiques, menant ceux-ci à devoir reformuler ou adapter leurs consignes afin d'en assurer leur compréhension, 2) les élèves éprouvent des difficultés à expliciter le raisonnement ayant conduit à leur réponse, ce qui amène les conseillers pédagogiques à adapter leur questionnement afin de favoriser l'expression des réflexions des élèves. La TdE aide à expliquer ces entraves. Un déficit de la TdE peut empêcher ces élèves de saisir l'intention pédagogique derrière les consignes, les conduisant à interpréter littéralement celles-ci et à ne pas comprendre les objectifs abstraits des tâches. De plus, la difficulté à verbaliser leur raisonnement peut également résulter d'un déficit de la TdE, limitant leur capacité à expliquer leurs processus mentaux et à saisir l'intention derrière les questionnements de l'interlocuteur. Ces résultats ouvrent des pistes de réflexion concernant la conception de programmes pédagogiques en mathématiques pour les élèves ayant TSA, ainsi que sur la formation des enseignants en mathématiques intervenant auprès de cette population.

Mots-clés : trouble du spectre de l'autisme, théorie de l'esprit, mathématiques.

Table des matières

Remerciements.....	1
Résumé.....	2
Table des matières.....	3
Liste des tableaux.....	3
Problématique	4
Contexte théorique	5
Classes spécialisées.....	5
Trouble du spectre de l'autisme	6
Théorie de l'esprit.....	7
Enseignement des mathématiques	8
Objectif	9
Méthode	9
Participants.....	10
Procédure	10
Analyse des données	13
Résultats	14
Réponses littérales	14
Processus mentaux	16
Discussion.....	17
Limites de l'étude	19
Apports de l'étude.....	20
Conclusion	20
Pistes de recherches futures	21
Bibliographie.....	22
Annexes.....	28
Annexe 1 : Copie de la lettre d'approbation du comité éthique	28

Liste des tableaux

Tableau 1. Tâches de l'atelier selon les cycles	11
---	----

Problématique

Depuis de nombreuses années, les élèves présentant un trouble du spectre de l'autisme (TSA) constituent la catégorie la plus représentée parmi les élèves ayant un handicap au sein du système éducatif québécois (Diallo, 2018; Lauzon, 2014; Poulin et Bourassa, 2020). En effet, plus de 2 élèves handicapés sur 5, soit 43,1%, ont un diagnostic de ce trouble (Office des personnes handicapées du Québec, 2020). D'autre part, entre les périodes de 2001 à 2002 et de 2011 à 2012, le nombre d'élèves ayant un TSA a crû de 410 %, tandis que les ressources allouées aux milieux scolaires pour répondre à leurs besoins n'ont pas connu une telle progression (Boucher et al., 2022; ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport [MELS], 2014). Les enfants présentant un TSA ont également un risque accentué de troubles concomitants, notamment le trouble du déficit de l'attention/hyperactivité (TDA/H), les troubles anxieux et les troubles spécifiques des apprentissages, dont la dyscalculie (Agence de la santé publique du Canada, 2021; Clark, 2018). En effet, près de 25% des élèves TSA présentent des difficultés en lien avec ce trouble en particulier, soulignant ainsi que l'apprentissage des mathématiques représente à la fois une préoccupation et un défi considérable pour cette population. (Barnett et Cleary, 2015; Mayes et Calhoun, 2006). Par ailleurs, le raisonnement déductif, qui est étroitement lié à la prise de décision, au jugement et à la résolution de problèmes, exige également davantage d'efforts de la part des élèves ayant un TSA comparativement à leurs camarades ayant un développement typique (Barnett et Cleary, 2015; Courchesne et al., 2017). Étant donné que les mathématiques et la résolution de problèmes sont omniprésentes dans la vie quotidienne, que ce soit pour lire l'heure, faire des achats à la cafétéria ou bien pour partager avec ses camarades, et que les élèves TSA rencontrent fréquemment des difficultés dans ces domaines, il devient crucial d'adapter et d'améliorer les approches pédagogiques afin que ceux-ci puissent mieux saisir et assimiler les concepts de bases des mathématiques, et ce, dès leur plus jeune âge.

Bien que plusieurs modèles et théories existent dans le but d'expliquer les particularités du TSA, l'étude du concept de la théorie de l'esprit (TdE) a été principalement approfondie à travers les recherches de Baron-Cohen et al. (1985). La TdE désigne la capacité d'attribuer des états mentaux tant à soi-même qu'aux autres. Cette compétence est essentielle pour comprendre les intentions et les objectifs qui motivent les comportements, ainsi que pour naviguer efficacement dans les interactions sociales (Baron-Cohen et al., 2013; Nejati, et al., 2023). Cette théorie s'avère

donc être une source d'information utile pour sensibiliser les enseignants aux besoins cognitifs spécifiques de ces élèves en mettant en évidence la nécessité d'expliquer les objectifs et les intentions derrière les tâches assignées aux élèves. Il est également impératif de prendre en compte les besoins cognitifs de ces élèves, tels que ceux en lien avec la TdE, lors de la conception de programmes pédagogiques, en particulier dans le domaine de la didactique des mathématiques. Par exemple, les élèves TSA rencontrent souvent des difficultés dans la résolution de problèmes mathématiques appliqués nécessitant une pensée abstraite ou une compréhension contextuelle (Chiang, 2017). Ce travail a donc pour but de mieux comprendre comment la TdE influence la réalisation de tâches mathématiques chez les élèves présentant un TSA. De manière plus précise, cette étude vise à discerner qualitativement comment la TdE se manifeste, autant sous forme de levier que d'interférence, lors de la réalisation de tâches mathématiques.

Contexte théorique

Classes spécialisées

Depuis les 60 dernières années, afin de favoriser l'intégration des élèves en situation de handicap ou rencontrant des difficultés d'adaptation ou d'apprentissage (EHDAA), le gouvernement québécois met en place de plus en plus de services pour répondre à leurs besoins spécifiques (p. ex. soutien pédagogique individualisé, aménagements matériels, temps supplémentaire pour les évaluations) (Ducharme, 2009). Selon le ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport (2007), les classes spécialisées offrent un enseignement adapté aux besoins individuels tout en permettant l'intégration des élèves dans un milieu scolaire traditionnel. Au niveau du primaire, 83,6 % des élèves HDAA sont inscrits dans des classes ordinaires, tandis que 14,2 % fréquentent des classes spécialisées. En ce qui concerne spécifiquement les élèves présentant un TSA, 44,1 % sont intégrés dans des classes ordinaires, tant au primaire qu'au secondaire (Agence de santé publique du Canada, 2021). D'après Lauzon (2014), l'intégration des élèves ayant un TSA, que ce soit en classe ordinaire ou en classe spécialisée, ne semble pas toujours efficace. En effet, le soutien, tant pour les personnes enseignantes que pour les élèves, est généralement insuffisant (Boucher et al., 2022). À cela s'ajoute un accompagnement ou une aide aux élèves basés selon des contraintes budgétaires plutôt que spécifiques à leurs besoins, ce qui

nuit à leurs apprentissages (Agran et al, 2020). Enfin, certaines variables telles que les capacités cognitives et l'âge au début de l'intervention sont fortement corrélées au placement en classe ordinaire des élèves ayant un TSA, tandis que d'autres facteurs, comme les compétences sociales, semblent jouer un rôle moindre dans les décisions de placement (Segall et Campbell, 2014). Dès lors, bien que les classes adaptées jouent un rôle crucial en offrant des solutions adaptées aux besoins spécifiques des élèves HDAA dans leur parcours éducatif, il convient de prendre en compte les particularités des élèves ayant un TSA pour optimiser leur intégration et leurs apprentissages.

Trouble du spectre de l'autisme

Le trouble du spectre de l'autisme (TSA) est un trouble neurodéveloppemental caractérisé par des déficits significatifs de la communication et des interactions sociales, ainsi que par des comportements et des intérêts restreints et répétitifs (APA, 2022). Ce trouble se manifeste au cours des 30 premiers mois de la vie et peut survenir chez des enfants ayant des profils intellectuels variés (APA, 2022). L'expression de ces symptômes varie selon trois niveaux de sévérité : le niveau 1 est défini comme « nécessitant de l'aide », le niveau 2 comme « nécessitant une aide importante » et le niveau 3 comme « nécessitant une aide très importante » (APA, 2022). Les déficits sur le plan de la communication et des interactions sociales peuvent se manifester de diverses façons comme par une difficulté à initier et maintenir une conversation ou à décoder le non verbal, rendant ainsi le maintien de relations sociales plus exigeant. Ces embûches sur le plan social peuvent également être liées à des déficits à attribuer des états mentaux à autrui, une notion centrale de la TdE. La deuxième catégorie de symptômes regroupe les comportements ou les intérêts restreints et répétitifs qui peuvent se traduire par des mouvements stéréotypés ou l'utilisation répétitive d'objets, la rigidité face aux changements ou l'adhésion stricte à des rituels, à des intérêts limités et anormaux (par leur nature ou leur intensité), à de l'hypersensibilité ou de l'hyposensibilité aux stimuli sensoriels ou à des intérêts particuliers pour certains aspects sensoriels de l'environnement (APA, 2022). Certains éléments de l'environnement d'apprentissage des élèves présentant un TSA (p. ex. activité de groupe s'avérant bruyante) peuvent se heurter aux spécificités (p. ex. hypersensibilité sensorielle) de cette population. Cela peut influencer l'apprentissage de ces élèves (Cowan et al., 2020).

Théorie de l'esprit

La TdE se résume à la capacité d'inférer les états mentaux d'autrui qui ne sont pas directement observables, telle que les désirs, les croyances, les connaissances et les intentions. Ceux-ci doivent alors être interprétés à l'aide de mécanismes cognitifs complexes (Baron-Cohen et al., 1985). La TdE est complète lorsqu'une personne acquiert deux niveaux de représentations mentales. Le premier niveau, qui se développe vers l'âge de quatre ans, consiste à attribuer des états mentaux aux autres en se basant sur un événement concret. Par exemple, lors d'une partie de cache-cache, un enfant de quatre ans comprend qu'un autre enfant cherche activement à le trouver, mais il sait aussi que si ce dernier ferme les yeux, il ne peut pas le voir. L'enfant de quatre ans attribue donc un état mental (ne pas voir) à l'autre, en se basant sur un événement concret (le fait que l'autre ferme les yeux). Le deuxième niveau de compréhension, qui se développe entre six et sept ans, permet à un enfant de reconnaître que les états mentaux d'une personne peuvent être influencés par ceux d'une autre personne, toujours en lien avec une situation concrète. Par exemple, un enfant de six ans peut comprendre qu'un adulte ment pour cacher un secret. Si un enfant et un adulte discutent d'un objet que l'adulte a caché et que l'adulte ment pour garder l'endroit secret, l'enfant saisit alors que l'adulte a une intention particulière. Il sait que l'enfant veut découvrir où se trouve l'objet, mais l'adulte préfère ne pas le lui dire. L'enfant comprend ainsi que les intentions de chacun (mentir, vouloir cacher quelque chose) sont opposées (Baron-Cohen, 1989).

Selon Marocchini (2023), l'étude la plus influente venant explorer cette théorie auprès de la population TSA, est celle publiée par Baron-Cohen, Leslie et Frith en 1985: *Does the autistic child have a "theory of mind"?*. À l'aide de tests de fausses croyances (p. ex. la tâche de Sally-Anne), où un personnage croit erronément qu'un objet est placé quelque part, tandis que les participants savent qu'il a été déplacé, Baron-Cohen et ses collègues ont observé que la majorité des enfants ayant un TSA éprouvent de la difficulté à réaliser cette tâche. Les enfants au développement typique, quant à eux, répondent de manière appropriée plus fréquemment en distinguant leur propre point de vue de la façon dont le personnage perçoit la situation (Marocchini, 2023). Ainsi, les enfants présentant un TSA ont plus de difficulté, voire une incapacité, à assigner des intentions, souhaits ou croyances à autrui puisque ces comportements ne sont compréhensibles que si l'enfant peut inférer leurs états mentaux. La TdE, en mettant en lumière les obstacles cognitifs et sociaux rencontrés par les élèves ayant un TSA, offre une perspective nouvelle et

essentielle pour saisir les difficultés qu'ils rencontrent dans l'acquisition des compétences en mathématiques.

Enseignement des mathématiques

L'enseignement des mathématiques ne se résume pas simplement à enseigner comment calculer (Chiang, 2017). Selon le « Référentiel d'intervention en mathématique » du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec, l'enseignement-apprentissage des mathématiques repose sur deux fondements. Le premier est de donner du sens à la mathématique en s'appuyant sur la compréhension des concepts et des processus mathématiques. Le deuxième est de recourir à la résolution de problèmes selon différentes intentions (ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2019). Pour adhérer à ces principes, les enseignants doivent dépasser la simple transmission de méthodes, de techniques et de procédures dénuées de sens, que l'élève se contenterait de mémoriser (ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2019). Ils doivent s'assurer que les élèves aient une compréhension approfondie des concepts et des processus mathématiques afin de leur donner un sens, de les utiliser dans des contextes variés et de les mobiliser pour justifier leurs raisonnements (Chiang, 2017; ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur 2019; Nolin et Marinova, 2023).

Afin de développer leurs compétences en didactique des mathématiques, au cours de l'année 2020-2021, toutes les personnes enseignantes du Centre de services scolaire de Montréal (CSSDM) ont bénéficié d'une formation axée sur les pratiques d'enseignement et d'apprentissage en mathématiques, telles que précisées dans le « Référentiel d'intervention en mathématique » (ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2019). Malgré la présence de cette formation chez les enseignants de classes spécialisées, les enseignants spécialisés en TSA rapportent que les particularités des élèves, notamment en ce qui concerne la communication sociale, compliquent l'application des principes enseignés. La participation active des élèves en classe ou en groupe, ainsi que le développement des compétences en mathématiques (p. ex. la séquence des mots numériques, le calcul, la mémorisation des faits et la résolution de problèmes) s'avère plus difficile pour les élèves ayant un TSA (Barnett et Cleary, 2015; Donlan, 2007; Houle et Giroux, 2016; ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur 2019; Zentall, 2007). Par ailleurs, les élèves ayant un TSA ont plus de difficulté à résoudre des problèmes mathématiques nécessitant des compétences de raisonnement déductif et d'interprétation des intentions sous-

jaçentes aux tâches proposées (Courchesne et al., 2017). Dans ce contexte, la sensibilisation des enseignants aux particularités de la TdE peut favoriser une réponse plus adaptée aux besoins cognitifs spécifiques des élèves ayant un TSA. Elle facilite l'adaptation des approches d'enseignement pour favoriser une compréhension approfondie des concepts mathématiques et encourage les enseignants à mettre en œuvre les connaissances théoriques acquises au cours de leur formation continue dans leur pratique quotidienne (Chiang, 2017; Cowan et al., 2020).

Objectif

L'objectif de cette étude est de décrire les manifestations de la TdE dans l'activité mathématique d'enfants ayant un TSA en classe spécialisée au primaire, et d'analyser qualitativement la manière dont la TdE se manifeste lors de la résolution de problèmes mathématiques.

Méthode

Afin de répondre à cet objectif, une analyse qualitative thématique est réalisée à partir de données secondaires, comprenant les enregistrements des ateliers ainsi que les verbatims associés à ces enregistrements. Ces données proviennent d'un projet de recherche plus vaste et toujours en cours, analysant, entre autres, l'influence du profil cognitif et des interventions des enseignant(e)s sur les conduites mathématiques des élèves du primaire qui fréquentent une classe spécialisée en TSA. Cette étude s'inscrit dans le paradigme post-positiviste, lequel reconnaît l'existence d'une réalité objective, mais partiellement connaissable, influencée par le contexte, par les biais des participants et du chercheur, ainsi que par les interactions entre eux. Elle vise à identifier des manifestations à la fois concrètes et nuancées de la TdE dans les conduites mathématiques d'élèves ayant un TSA, dans le but de mieux comprendre les mécanismes cognitifs en jeu. En ce sens, l'étude ne se limite pas à une description subjective du vécu des participants, mais cherche à dégager, de manière rigoureuse et systématique, des thèmes récurrents pouvant fournir des explications plausibles sur les difficultés observées. Par ailleurs, l'étude intègre une posture

réflexive et critique, notamment à travers la co-construction du sens avec l'ensemble des acteurs impliqués dans le projet (étudiante-chercheuse, conseillers pédagogiques, auxiliaires de recherche, élèves ayant un TSA). Cela reflète une adhésion aux principes du post-positivisme, en conjuguant rigueur méthodologique et reconnaissance de la subjectivité dans le processus de recherche. Ce positionnement épistémologique permet de prendre en compte la complexité des interactions entre les caractéristiques cognitives des élèves et les contextes pédagogiques dans lesquels ils évoluent.

Participants



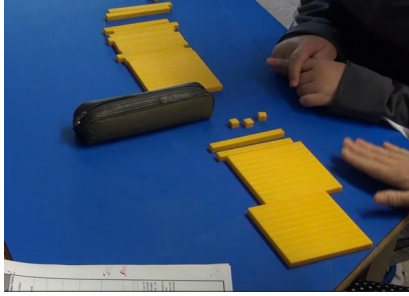
Les élèves des 49 enregistrements d'ateliers sont âgés de 6 à 12 ans. Ils fréquentent l'une de neuf classes spécialisées de deux écoles primaires du CSSDM. Ces classes accueillent des élèves présentant des besoins particuliers reconnus par le ministère de l'Éducation du Québec selon les critères du code 50, lequel s'applique aux élèves ayant un TSA. Conformément aux critères diagnostiques établis dans le DSM-5, ces élèves requièrent une aide « importante » en raison de défis significatifs sur les plans de la communication, des interactions sociales et des comportements. L'échantillon se compose de 37 garçons et de 12 filles. 15 de ces élèves sont au 1er cycle (1ère et 2e année), 21 au 2e cycle (3e et 4e année) et 13 au 3e cycle (5e et 6e année).


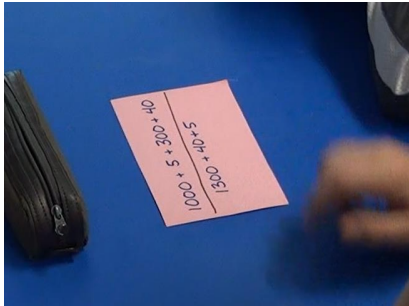
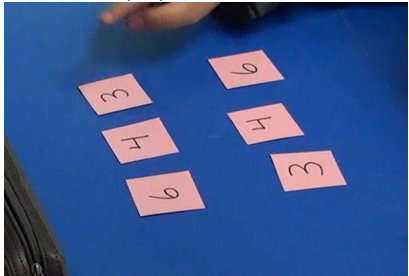

Procédure

Pour commencer, ce projet de recherche a reçu l'approbation du comité d'éthique de l'Université du Québec à Montréal (UQAM). Les parents des élèves des neuf classes spécialisées en TSA ont consenti, de manière libre et éclairée, à ce que leur enfant participe à l'étude et soit enregistré par vidéo. Les conseillers pédagogiques, jouant le rôle d'enseignant, ont également donné leur consentement libre et éclairé pour être enregistrés par vidéo lors de la passation des ateliers. Ces conseillers pédagogiques font partie des équipes associées aux deux écoles primaires du CSSDM et ont exprimé leur intérêt à participer à l'étude. Dans le but de répertorier les conduites mathématiques, lors des ateliers, les élèves réalisent des tâches favorisant l'acquisition du sens du nombre. Ces tâches consistent en des activités de comparaison (de quantités, de collections et

d'expressions numériques), ainsi qu'en des exercices de surcomptage réalisés à partir d'ensembles visibles ou non visibles, ou encore à partir d'un nombre énoncé oralement. Ces différentes tâches montent en difficulté selon les cycles scolaires.

Tableau 1. *Tâches de l'atelier selon les cycles*

Cycle	Tâche	Description	Exemples
1er cycle	Tâche 1 : Comparaison de nombre	Placer des collections de bâtonnets et de jetons pour comparer les quantités.	<ul style="list-style-type: none"> - 18 bâtonnets et 18 jetons (1ère année) - 34 bâtonnets et 34 jetons (2e année) 
	Tâche 2 : Surcomptage	Montrer une enveloppe avec des objets à l'intérieur et demander d'ajouter des jetons pour compléter une collection.	<ul style="list-style-type: none"> - Boîte avec 7 objets et ajouter 4 jetons (présenter le nombre écrit et dessiné) 
2ème cycle	Tâche 1 : Comparer deux collections	Comparer des collections en vrac à l'aide de matériel de base 10 ou de dessins.	<ul style="list-style-type: none"> - (2 plaques + 2 barres + 3 cubes) vs (1 plaque, 12 barres, 3 cubes) (3e année) - Collection en vrac de base 10 et dessinée (4e année) 
	Tâche 2 : Surcomptage (à	Demander à l'élève de compter des objets dans un contenant, d'annoncer un nombre,	<ul style="list-style-type: none"> - 48 objets dans un contenant, puis ajout de 7 objets (présenter

	partir d'une collection non visible et d'une collection réelle)	puis d'ajouter un autre nombre d'objets.	le nombre écrit et dessiné) 
3ème cycle	Tâche 1A : Comparaison d'expressions combinant quantité et valeur	Comparer des expressions combinant quantité et valeur pour identifier les égalités ou différences.	- $1\ 000 + 5 + 300 + 40$ vs $1\ 300 + 40 + 5$ 
	Tâche 1B : Comparaison des nombres sur la base de l'écriture	Utiliser des étiquettes de chiffres pour former et comparer des nombres.	- Formations des nombres 643 et 346 à partir des étiquettes des chiffres 3, 4, et 6 
	Tâche 2 : Surcomptage (à partir d'un nombre dit à l'oral)	Demander à l'élève de compter un nombre donné à l'oral et d'ajouter un autre nombre.	- Nombre dit à l'oral (ex : "34") et ajout d'un autre nombre (ex : "5") 

Au moment de la réalisation de l'atelier, l'élève se rend dans un local adjacent au local de classe afin de lui fournir un environnement calme et propice à l'accomplissement des tâches. Celui-ci est accompagné d'un, voire de deux conseillers pédagogiques, chargés de lui administrer les tâches. Le conseiller pédagogique sélectionne la première tâche en fonction du cycle de l'élève,

lui présente le matériel et les consignes, puis observe l'élève dans sa réalisation de celle-ci. L'élève dispose en tout temps d'une feuille et d'un crayon, lui permettant de noter ses réponses ou ses calculs, ainsi que d'une grille numérotée de 0 à 100. Durant les tâches, les conseillers posent des questions afin d'amener l'élève à réfléchir sur ses processus cognitifs qui l'ont mené à sa réponse. Les conseillers pédagogiques ajustent la difficulté de la tâche en fonction de la performance de l'élève. Une fois la tâche complétée, le conseiller pédagogique invite l'élève à ranger le matériel. Dépendamment de la capacité de l'élève à poursuivre l'activité (p. ex. si l'élève est agité sur sa chaise, se lève fréquemment ou ne prête plus attention aux consignes), le conseiller pédagogique peut décider de mettre fin à l'atelier. Si l'élève est en mesure de continuer, le conseiller pédagogique peut lui donner une nouvelle tâche à réaliser.

Analyse des données

L'analyse thématique des enregistrements et des verbatims des ateliers a été effectuée en se référant à la méthode de Braun et Clarke (2023). Celle-ci comporte six étapes : (1) la familiarisation avec les données, (2) la génération des codes initiaux, (3) la génération des thèmes initiaux, (4) la révision des thèmes, (5) la définition et la dénomination des thèmes, (6) la rédaction du rapport d'analyse.

Résultats

L'analyse thématique permet d'identifier deux thèmes liés à des manifestations de la TdE dans l'activité mathématique réalisée par des élèves ayant un TSA. Le premier thème concerne les interférences qui conduisent les élèves à donner des réponses littérales aux questions posées. Le second thème porte sur les difficultés rencontrées par les élèves lorsqu'ils doivent expliciter leurs processus mentaux.

Réponses littérales

Le premier constat fait à la suite de l'analyse est que, durant le déroulement des ateliers, les élèves rencontrent une difficulté à saisir les consignes fournies par les conseillers pédagogiques. En effet, les élèves ont tendance à les interpréter de manière littérale.

Lors de la tâche de surcomptage du 1er cycle (tâche 2), les conseillers pédagogiques cherchent à évaluer la capacité de l'élève à additionner une quantité visible (4 boutons provenant d'un sac transparent) à une quantité non visible (7 boutons présents dans une boîte). À cette fin, ils questionnent : « Si je veux mettre ces boutons dans la boîte, combien est-ce que je vais en avoir ? ».

Les enregistrements ont révélé que, face à cette consigne, des élèves tentent véritablement de placer les boutons dans la boîte. Certains saisissent la boîte pour essayer de l'ouvrir, tandis que d'autres cherchent à faire passer les boutons à travers les fentes entre le contenant et le couvercle. Face à ces comportements, les conseillers pédagogiques interviennent généralement en arrêtant l'élève et en ajustant leurs consignes, par exemple : « Si je veux ajouter ces boutons à ceux dans la boîte sans les regarder, combien est-ce que je vais en avoir ? ».

Pour certains élèves, cette reformulation suffit à rendre la tâche plus évidente. Ils comprennent qu'ils ne peuvent pas ouvrir la boîte et, par exemple, ajoutent les boutons sur ou à côté de celle-ci, tout en maintenant en tête la quantité de boutons déjà présents dans la boîte. Cependant, d'autres élèves continuent d'insister pour regarder à l'intérieur de la boîte et s'efforcent de placer les boutons à l'intérieur, malgré la consigne.

Un autre exemple observé dans les enregistrements se présente lors de la tâche de comparaison de nombres sur la base de l'écriture (tâche 1B, 3e cycle). Dans ce cadre, le conseiller pédagogique dispose six cartons numérotés devant l'élève, afin de former deux nombres en utilisant ces cartons (p. ex. 6-4-3 et 3-4-6). Il a la possibilité de déplacer les cartons pour modifier les unités, les dizaines et les centaines. Une fois que les cartons sont en place, le conseiller, en pointant vers les cartons, pose une question telle que : « Combien ici? », ou bien « Ça fait combien ça? ».

Il a été observé dans les enregistrements que les élèves répondent fréquemment de manière littérale, en indiquant le chiffre exact correspondant au carton que le conseiller pédagogique désigne du doigt. Par exemple, si ce dernier pointe davantage vers le carton portant le chiffre 3, l'élève répond 3. Il n'est pas rare que l'élève donne également la réponse 6, ce qui résulte du fait qu'il se limite à compter le nombre de cartons devant lui, plutôt qu'à considérer la valeur numérique représentée par ces cartons. Les conseillers pédagogiques ont alors tendance à ajuster leur question comme : « Mais si je mets ces trois cartons ensemble, ça fait quoi comme nombre ? » ou à cacher certains cartons avec leur main. Cet ajustement est, dans plusieurs cas, suffisant pour que l'élève donne la réponse attendue.

L'analyse révèle également que les élèves formulent des réponses littérales, en se référant directement à la grille numérotée de 0 à 100. Afin de mieux saisir la réponse de l'élève durant les tâches, les conseillers pédagogiques demandent à celui-ci de pointer un chiffre dans la grille numérotée. Par exemple, ils lui demandent : « Montre-moi 9 dans la grille ». En réaction à cette question, quelques élèves désignent n'importe quel 9, qu'il s'agisse du 19, 49, ou 89. Les conseillers pédagogiques ajustent alors leur question comme : « Juste le 9 », ou bien « Oui, mais il est où le 9 tout seul ? ». Ce léger ajustement est également suffisant pour que l'élève donne la réponse attendue dans la majorité des cas.

Toutefois, bien que l'interprétation littérale des consignes mène souvent l'élève à donner une réponse incorrecte selon ce qui est attendu, il est observé que l'interprétation littérale de la question permet tout de même à l'élève d'arriver à la bonne réponse. Reprenons l'exemple de la localisation du chiffre 9 dans la grille : bien que l'élève pointe le 29 ou le 79, il a techniquement raison, ayant identifié le premier chiffre 9 qu'il a observé puisque la formulation de la question était « montre-moi 9 dans la grille ». Ainsi, dans plusieurs cas, les élèves obtiennent une réponse théoriquement correcte, mais qui ne répond pas aux attentes implicites du conseiller pédagogique.

Processus mentaux

Le second constat issu de l'analyse révèle que les élèves éprouvent des difficultés à verbaliser le processus ayant conduit à leur réponse. Afin de comprendre le raisonnement par lequel l'élève parvient à sa réponse, qu'elle soit correcte ou incorrecte, le conseiller pédagogique pose des questions telles que : « Comment tu fais pour savoir ? », ou bien « Qu'est-ce qui s'est

passé dans ta tête ? ». De nombreux élèves répondent adéquatement en pointant du doigt ou en donnant des réponses comme « Parce qu'il y a plus ici » pour les tâches de comparaison, ou bien « Parce que j'ai mis 7 et 4 ensembles et ça fait 11 » pour les tâches de surcomptage. Toutefois, pour certains de ces élèves, l'explication de leur processus mental constitue un défi.

À la suite de ce questionnement de la part du conseiller pédagogique, il est observé que des élèves fournissent des réponses littérales. En effet, il n'est pas rare d'obtenir une réponse telle que « C'est dans ma tête », ou bien « Ben c'est facile » sans pour autant expliquer comment il en est arrivé à sa réponse.

Une autre réaction fréquemment observée, en réponse à ces interrogations de la part des conseillers pédagogiques, est que certains élèves recommencent l'intégralité de la tâche. En effet, ils recomptent l'entièreté des bâtons et des jetons pour les tâches de comparaison. D'autres retirent les boutons qu'ils avaient initialement placés sur la petite boîte pour les tâches de surcomptage, puis les remettent un à un. Toutefois, une fois la tâche terminée de nouveau, certains restent silencieux tandis que d'autres exclament un « Comme ça », ou bien « Voilà » en guise de validation, sans expliquer davantage leur raisonnement.

Cependant, l'une des réponses les plus fréquemment observées chez ces élèves consiste à rester silencieux ou à répondre par des expressions telles que « Je sais pas ».

Afin de susciter une réponse plus cohérente, les conseillers pédagogiques reformulent souvent leur question par exemple en demandant : « D'accord, mais qu'est-ce que tu as fait dans ta tête précisément ? ». Cette reformulation permet parfois d'obtenir des réponses attendues comme « J'ai gardé le plus grand dans ma tête », ou bien « J'ai utilisé la bouche de crocodile (plus petit/plus grand) ». Toutefois, dans la majorité des cas, l'élève conserve sa première réponse et reste silencieux ou réexplique « C'est dans ma tête ».

Enfin, en dernier recours, il n'est pas rare que le conseiller pédagogique propose des choix comme : « Est-ce que tu as compté dans ta tête ou avec tes doigts ? ». Toutefois, la réponse des élèves en est une affirmative sans justifier leur choix, ce qui ne permet pas de mieux comprendre leur raisonnement. Par exemple, suivant cette exacte proposition, l'élève répond d'un ton hésitant

« avec mes doigts », mais lorsque le conseiller pédagogique lui repose « montre-moi comment tu as compté avec tes doigts », l'élève ne répond toujours pas.

Discussion

La TdE peut fournir des éléments d'analyse permettant de mieux comprendre les raisons pour lesquelles les élèves de cette étude ont rencontré des difficultés dans la réalisation des tâches mathématiques. Pour commencer, les résultats soulignent que certains élèves ont tendance à interpréter littéralement les consignes fournies par les conseillers pédagogiques. Chiang (2017) mentionne lui aussi que les enfants ayant un TSA interprètent souvent le langage de manière littérale. Toutefois, il est également important de souligner que la formulation des consignes par les conseillers pédagogiques peut parfois prêter à confusion, notamment lorsqu'elle manque de clarté ou d'adaptation au profil cognitif des élèves. Dans le cadre de cette étude, ce phénomène peut être attribué à un déficit de la TdE, qui les empêche de saisir l'intention pédagogique implicite derrière les consignes. Dans le cadre de l'atelier, plusieurs tâches nécessitent une compréhension approfondie des relations abstraites entre les éléments, qu'il s'agisse de comparer des quantités, d'effectuer des opérations de surcomptage, ou d'identifier un chiffre spécifique. Pour répondre de manière adéquate à ces tâches, il est essentiel de saisir pleinement l'intention, les objectifs et le but des consignes fournies par le conseiller pédagogique. Or, les élèves ayant un TSA montrent une tendance, par exemple, à essayer de véritablement mettre les boutons dans la boîte lors de la tâche de surcomptage lorsque le conseiller pédagogique lui dit « Et si j'ajoute ces boutons à ceux dans la boîte ? ». Cette réaction, parmi d'autres, met en lumière une difficulté à appréhender les états mentaux implicites de l'interlocuteur, ce qui entraîne une interprétation erronée des consignes. Cette limitation dans la compréhension des intentions pédagogiques peut expliquer leurs réponses concrètes et leurs difficultés à saisir l'objectif abstrait de la tâche.

L'incapacité à verbaliser le raisonnement derrière une réponse donnée est un autre obstacle rencontré par les élèves de cette étude. En effet, Barnett et Cleary (2015) constatent dans leur étude que les élèves présentant un TSA se heurtent à davantage d'obstacles lors de la récupération de faits (p. ex. formules et méthodes utilisées), en particulier dans un contexte mathématique. Cette difficulté peut être expliquée par un déficit de la TdE plus précisément, en lien avec les processus

mentaux. Selon la TdE, cette incapacité à expliquer ses processus mentaux provient d'une incapacité à se représenter de manière complexe les états mentaux d'autrui, dans ce cas-ci, l'intention de l'adulte qui lui demande comment il est arrivé à sa réponse. Lorsqu'un conseiller pédagogique interroge un élève sur son raisonnement, cela suppose une prise de conscience et ensuite une verbalisation des processus internes. Toutefois, pour un élève ayant un TSA, cette tâche peut être particulièrement complexe, car cela nécessite non seulement de prendre conscience de ses propres pensées, mais aussi de comprendre comment ses actions sont liées à des états mentaux internes. Ainsi, cette inhabilité pourrait empêcher l'élève de saisir clairement ses propres actions, mais aussi, de déterminer la réponse appropriée à laquelle le conseiller s'attend. Les réponses littérales (p. ex. « C'est dans ma tête ») ou l'absence totale de réponse (p. ex. « Je sais pas ») peuvent être vues comme des manifestations de cette limite cognitive. Ces obstacles rencontrés par les élèves ayant un TSA reflètent donc une limitation dans la compréhension des états mentaux internes, tant les leurs que ceux d'autrui, ce qui est crucial pour fournir une explication cohérente de ses actions et de ses pensées.

Selon Barnett et Cleary (2015), les écrits portant sur l'efficacité de l'implémentation de programmes et de curriculums spécifiques d'enseignement des mathématiques pour les enfants présentant un TSA révèlent que ceux-ci ne sont pas toujours suffisamment efficaces ou adaptés aux besoins particuliers de cette population. Toujours selon ces auteurs, malgré les efforts importants mis en place pour soutenir de manière urgente ces élèves, des défis subsistent encore, ce qui peut compromettre la prévention de retards supplémentaires dans leur parcours scolaire. De nombreux enseignants constatent que les élèves auxquels ils enseignent rencontrent davantage de difficultés que ceux avec lesquels les interventions sont testées, ce qui engendre chez eux le sentiment de ne jamais disposer de ressources suffisantes pour intervenir de manière adéquate (Chiang, 2017). De plus, bien que le nombre d'études portant sur la TdE ait considérablement augmenté au cours des dernières décennies, les travaux recensés soulignent l'importance de continuer à explorer et approfondir ce domaine particulier de recherche (Marocchini, 2023; Nejati, et al., 2023). En effet, puisque les déficits en TdE peuvent avoir des effets nuisibles, notamment sur le fonctionnement cognitif et sur la cognition sociale, divers tests avancés permettant de mesurer la TdE ont été développés (Kana et al., 2015). Ceux-ci consistent en un mélange éclectique d'histoires sociales nécessitant une forme de raisonnement de second ordre tel que des inférences sur les pensées et les sentiments de quelqu'un d'autre. Cependant, ces formes plus complexes de

raisonnement se manifestent à un stade plus avancé du développement, menant ainsi les études à se concentrer sur des populations plus âgées, ce qui explique la relative rareté des recherches sur la TdE avancée chez les enfants de 6 à 12 ans (Scheeren et al., 2013). Il semble également exister une tendance au sein de la communauté scientifique étudiant cette population à interpréter les bonnes performances des personnes ayant un TSA dans les tâches liées à la TdE comme le fruit de stratégies de contournement et de compensation, plutôt qu'une réelle preuve de compétence (Marocchini, 2023). En somme, afin de garantir le développement approprié des programmes d'enseignement pour les élèves ayant un TSA, ainsi que des formations centrées sur les pratiques pédagogiques pour les enseignants, il est essentiel de poursuivre les recherches sur les spécificités de ces élèves dont la présence dans notre système éducatif ne cesse d'augmenter.

Limites de l'étude

Cette étude présente des limites. Bien que son objectif ne soit pas de formuler des conclusions généralisables à l'ensemble des élèves ayant un TSA, il convient de souligner que les résultats ne peuvent être étendus à l'ensemble de cette population. Néanmoins, ces résultats offrent des éléments de réflexion pertinents pour le développement de futures formations professionnelles dans ce domaine. Deuxièmement, étant donné que l'échantillon des enregistrements comprend des élèves issus de deux milieux scolaires analogues appartenant au même Centre de services scolaires, il est probable que des facteurs contextuels propres à ces classes, et non à l'ensemble des classes spécialisées accueillant des élèves avec un TSA, influencent les niveaux de maîtrise des mathématiques de ces élèves. Troisièmement, l'absence d'un groupe témoin composé d'élèves au développement typique limite la possibilité d'établir des comparaisons pertinentes entre ces derniers et les élèves TSA. Cela empêche de déterminer si les questions ne sont tout simplement pas suffisamment compréhensibles, peu importe l'élève. Cependant, le fait que plusieurs personnes aient travaillé sur l'analyse des verbatims et que les points soulevés soient concordants et similaires témoigne de la robustesse interne de cette étude. D'autre part, bien que certains puissent considérer cela comme une limite, étant donné que la TdE constitue l'une de quatre théories principales et complémentaires expliquant les déficits du TSA (cohérence centrale, fonctions exécutives, théorie de l'esprit et théorie des scripts) et ne peut à elle seule expliquer le TSA dans sa globalité, le choix de se concentrer uniquement sur cette théorie permet non seulement d'éviter une dispersion des analyses, mais aussi d'assurer une approche plus ciblée (Cowan et Pellicano, 2014; Oswald et al., 2016; Thommen et al., 2017).

Apports de l'étude

Cette recherche offre toutefois des contributions théoriques et pratiques enrichissant la réflexion sur les défis spécifiques rencontrés par les élèves ayant un TSA, notamment en mathématiques. Elle identifie des difficultés spécifiques, telles que la compréhension littérale des consignes et l'incapacité d'expliquer sa démarche. L'étude constitue également une avancée importante dans l'application de la TdE à l'apprentissage des mathématiques, démontrant que le déficit dans la capacité à comprendre les états mentaux d'autrui influence directement la manière dont ces élèves perçoivent les consignes du conseiller pédagogique. Ce lien entre TdE et l'apprentissage des mathématiques ouvre la voie à des recherches futures sur son évolution et son influence sur les compétences des élèves ayant un TSA. Enfin, cette étude souligne la nécessité de renforcer la formation des enseignants pour mieux accompagner les élèves ayant un TSA dans leur apprentissage des mathématiques.

Conclusion

Pour conclure, l'objectif de cette étude est de clarifier et d'apporter des explications qualitatives fondées concernant les défis spécifiques à l'apprentissage des mathématiques, en s'appuyant sur une théorie validée, telle que la TdE. Il est encourageant de constater que certaines recommandations issues de la littérature scientifique sont déjà partiellement et continuellement intégrées dans les milieux scolaires (p. ex. favoriser l'exposition et l'accessibilité à l'ensemble de l'information, présenter l'information de manière structurée, tester les limites) (Courchesne et al., 2017). Il en va de même pour les formations des enseignants à l'enseignement des mathématiques auprès des élèves ayant un TSA. Par exemple, le National Council of Teachers of Mathematics (2000) recommande cinq stratégies pédagogiques visant l'enseignement des mathématiques aux élèves ayant un TSA : (1) l'utilisation d'objets manipulables ou d'images pour aider les élèves à construire les concepts abstraits associés aux opérations numériques, (2) recourir à un format d'enseignement structuré et prévisible, (3) offrir un enseignement explicite et systématique afin d'aider les élèves ayant un TSA à apprendre chaque composante d'un processus complexe de représentation des opérations, (4) définir clairement les attentes aux élèves ayant un TSA avant d'accomplir une série de tâches, (5) effectuer une évaluation formative et informative continue liée aux objectifs d'apprentissage afin d'orienter l'enseignement. Ainsi, les enseignants américains bénéficient de conseils et de lignes directrices visant à renforcer leur capacité d'intervention auprès

de la population présentant un TSA. Toutefois, leur portée pourrait être accrue si elles étaient présentées et mises en lien avec la TdE, afin de mieux outiller les enseignants dans la planification et la mise en œuvre de leurs interventions. Par ailleurs, il serait également pertinent que ces lignes directrices soient connues des enseignants québécois afin qu'ils puissent en bénéficier au même titre que les enseignants américains.

Pistes de recherches futures

En ce qui a trait aux pistes de recherches futures, il serait intéressant d'effectuer une étude longitudinale afin d'examiner comment la TdE évolue au fil du temps chez ces élèves ayant un TSA et son influence sur leur apprentissage des mathématiques. De plus, il serait pertinent d'étudier si des interventions pédagogiques ciblées (p. ex. des jeux de rôles mathématiques ou l'élève doit incarner différents personnages dans un problème mathématique, en verbalisant leur raisonnement et leurs intentions) peuvent améliorer la capacité des élèves à attribuer des états mentaux dans un contexte mathématique. Enfin, il serait également intéressant de comparer les manifestations de la TdE dans les situations mathématiques avec celles observées dans d'autres disciplines scolaires. Cette approche permettrait d'examiner si les difficultés repérées en mathématiques, comme les réponses littérales ou la difficulté à inférer l'intention implicite d'une consigne, sont spécifiques à cette matière ou si elles relèvent de processus cognitifs transversaux.

Bibliographie

- Agence de santé publique du Canada. (2021). *Trouble du spectre de l'autisme : faits saillants de l'enquête canadienne sur la santé des enfants et des jeunes de 2019*. Agence de la santé publique du Canada = Public Health Agency of Canada. https://epe.lac-bac.gc.ca/100/201/301/weekly_acquisitions_list-ef/2022/22-08/publications.gc.ca/collections/collection_2022/aspc-phac/HP35-153-2021-fra.pdf
- Agran, M., Jackson, L., Kurth, J. A., Ryndak, D., Burnette, K., Jameson, M., Zagona, A., Fitzpatrick, H. et Wehmeyer, M. (2020). Why Aren't Students with Severe Disabilities Being Placed in General Education Classrooms: Examining the Relations among Classroom Placement, Learner Outcomes, and Other Factors. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 45(1), 4–13.
- American Psychiatric Association. (2022). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5e edition (DSM-5).
- Barnett, J. E. H. et Cleary, S. (2015). Review of Evidence-based Mathematics Interventions for Students with Autism Spectrum Disorders. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 50(2), 172-185.
- Baron-Cohen, S. (1989). Perceptual role taking and protodeclarative pointing in autism. *British Journal of Developmental Psychology*, 7, 113-127.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M. et Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition*, 21(1), 37-46. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(85\)90022-8](https://doi.org/10.1016/0010-0277(85)90022-8)
- Baron-Cohen, S. et Howlin, P. (1993). The theory of mind deficit in autism : some questions for teaching and diagnosis, in S. Baron-Cohen, H. TagerFlusberg, D. J. Cohen, Eds., *Understanding Other minds. Perspectives From Autism*, 466-480, Oxford University Press.

- Baron-Cohen S., Tager-Flusberg H. et Lombardo M. (2013). *Understanding other minds: Perspectives from developmental social neuroscience*. Oxford University Press.
- Boucher, C. et des Rivières-Pigeon, C. (2022). Regard de parents d'enfants ayant un trouble du spectre de l'autisme sur les intervenantes et les services du milieu scolaire : des réalités multiples. *Revue de psychoéducation*, 51(1), 203–229. <https://doi.org/10.7202/1088635ar>
- Braun, V. et Clarke, V. (2023). Thematic analysis. Dans *APA handbook of research methods in psychology*. Volume 2, 2nd ed. Research designs: quantitative, qualitative, neuropsychological, and biological. (pp. 65-81). American Psychological Association.
- Chiang, H.-M. (2017). *Curricula for Teaching Students with Autism Spectrum Disorder*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-69983-7>
- Clark, B. et Bélanger, S. A. (2018). Le TDAH chez les enfants et les adolescents, partie 3 : l'évaluation et le traitement en cas d'association au trouble du spectre de l'autisme, au handicap intellectuel ou à la prématurité. *Paediatrics & Child Health*, 23(7), 491–497. <https://doi.org/10.1093/pch/pxy112>
- Courchesne, V., Nader, A.-M., Girard, D., Bouchard, V., Danis, É. et Soulières, I. (2017). Le profil cognitif au service des apprentissages : optimiser le potentiel des enfants sur le spectre de l'autisme. *Revue québécoise de psychologie*, 37(2), 141-173. <https://doi.org/10.7202/1040041ar>
- Cowan, R. et Pellicano, L. (2020). Autism, Special Needs, and Mathematics Learning. *Encyclopedia of mathematics education*, 72-74. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_19
- Diallo, F. B. et Institut national de santé publique du Québec Bureau d'information et d'études en santé des populations. (2018). *Autism spectrum disorder surveillance in Québec*. INSPQ,

Institut national de santé publique du Québec, BIESP, Bureau d'information et d'études en santé des populations. <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/3477530>

Donlan, C. (2007). Mathematical development in children with specific language impairments. In D. B. Berch & M. M. M. Mazzocco (Eds.), *Why is mathematics so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities* (pp. 151—172). Brookes

Ducharme, D. (2009). *Inclusion en classe ordinaire des élèves à besoins éducatifs particuliers*. Éditions Hurtubise.

Houle, V. (2016). Étude de conditions didactiques favorables à la décontextualisation des connaissances mathématiques. *Revue canadienne de l'éducation*, 39(4), 1-19

Houle, V. et Giroux, J. (2016). Difficultés en mathématiques : contribution de différentes disciplines et plaidoyer en faveur d'une approche didactique. *Chronique—Fondements et épistémologie de l'activité mathématique*.

Lauzon, J.-A. (2014). Avis de la Fédération Québécoise de l'Autisme dans le Cadre de l'Enquête de la Commission des Droits de la Personne et des Droits de la Jeunesse Portant sur l'Inclusion Scolaire des Élèves en Situation d'Handicap. *Fédération québécoise de l'autisme*, 1-9. https://www.autisme.qc.ca/wp-content/uploads/2023/06/Memoire_Inclusion_scolaire_et_autisme_2014.pdf

Légis Québec. (2024). *Charte des droits et libertés de la personne* (L.R.Q., c. C-12). <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/lc/C-12.pdf>

Marocchini, E. (2023). Impairment or difference? The case of Theory of Mind abilities and pragmatic competence in the Autism Spectrum. *Applied Psycholinguistics*, 44(3), 365–383. <https://doi.org/10.1017/S0142716423000024>

Mayes, S. et Calhoun, S. (2006). Frequency of reading, math, and writing disabilities in children with clinical disorders. *Learning and Individual Differences*, 16, 145-15

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2014). Rapport du comité d'experts sur le financement, l'administration, la gestion et la gouvernance des commissions scolaires. Gouvernement du Québec.

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2007). *L'organisation des services éducatifs aux élèves à risque et aux élèves handicapés ou en difficulté d'adaptation ou d'apprentissage (EHDAA)*. Gouvernement du Québec
https://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/dpse/adaptation_serv_c_ompl/19-7065.pdf

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2019). *Référentiel d'intervention en mathématique*.
https://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/document/dpse/adaptation_serv_c_ompl/Referentiel-mathematique.PDF

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. National Council of Teachers of Mathematics. Retrieved from
<http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=16909>

Nejati, V, Khankeshlooyee, N. et Pourshahriar, H. (2023). Remediation of theory of mind in children with autism spectrum disorders: Effectiveness and transferability of training effects to behavioral symptoms. *Clinical Child Psychology and Psychiatry*. 2024;29(1):259-273. <https://doi.org/10.1177/13591045231208580>

Nolin, R. et Marinova, K. (2023). Le développement de la pensée mathématique des enfants : portrait des besoins ressentis par des enseignants à l'éducation préscolaire québécois. *Revue internationale de communication et socialisation*, 10(2), 325–350.
<https://doi.org/10.7202/1110039ar>

Office des personnes handicapées du Québec. (2020). *Infographie : Élèves en difficulté – Accès à l'éducation* [Infographie]. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/org/ophq/Statistiques/infographie_eleves-difficulte_acc.pdf

Office des personnes handicapées du Québec. (2024). *Statistiques sur l'éducation des personnes handicapées au Québec*. Office des personnes handicapées du Québec. <https://www.ophq.gouv.qc.ca/publications/statistiques/personnes-handicapees-au-quebec-en-chiffres/statistiques-sur-leducation.html>

Oswald, T. M., Beck, J. S., Iosif, A.-M., McCauley, J. B., Gilhooly, L. J., Matter, J. C. et Solomon, M. (2016). Clinical and Cognitive Characteristics Associated with Mathematics Problem Solving in Adolescents with Autism Spectrum Disorder: Factors related to math achievement in ASD. *Autism Research*, 9(4), 480-490. <https://doi.org/10.1002/aur.1524>

Poulin, M.-H., Rousseau, M. et Bourassa, J. (2020). *L'autisme : comprendre et agir dans une perspective psychoéducative : connaissances et pratiques psychoéducatives*. Presses de l'Université du Québec. <https://www.deslibris.ca/ID/481065>

Segall, M. J. et Campbell, J. M. (2014). Factors influencing the educational placement of students with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(1), 31–43. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.10.006>

Thommen, E., Baggioni, L. et Tessari Veyre, A. (2017). Les particularités neuro-cognitives dans l'autisme. *Paediatrica*, 28(2), 30-34.

Zentall, S. S. (2007). Math performance of students with ADHD: Cognitive and behavioral contributors and interventions. Dans D. B. Berch et M. M. M. Mazzocco (Eds.), *Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities* (pp. 219-244). Baltimore : Brookes.

Annexes

Annexe 1 : Copie de la lettre d'approbation du comité éthique



CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE RENOUVELLEMENT

No. de certificat : 2021-3487

Date : 02 octobre 2024

Le Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains (CIEREH) a examiné le rapport annuel pour le projet mentionné ci-dessous et le juge conforme aux pratiques habituelles ainsi qu'aux normes établies par la *Politique No 54 sur l'éthique de la recherche avec des êtres humains* (janvier 2020) de l'UQAM.

Protocole de recherche

Chercheur principal : Nathalie Poirier

Unité de rattachement : Département de Psychologie

Titre du protocole de recherche : Faire des maths dans une classe TSA

Source de financement (le cas échéant) : MELS

Date d'approbation initiale du projet : 03 novembre 2020

Équipe de recherche

Cochercheurs et partenaires : Dominic Voyer; Nathalie Plante; Pascale Remy; Marie-Ève Guérin; Benoit Dumas

Étudiants et auxiliaires de recherche: Annie-Claude Bélisle; Antoine Veillette; Miryam de Courville; Amélie Fournier; Amélie Lampron; Jessica Toman; Mylène Bessette; Marie-Joelle Beaudoin

Modalités d'application

Le présent certificat est valide pour le projet tel qu'approuvé par le CIEREH. Les modifications importantes pouvant être apportées au protocole de recherche en cours de réalisation doivent être communiqués rapidement au comité.

Tout évènement ou renseignement pouvant affecter l'intégrité ou l'éthicité de la recherche doit être communiquée au comité. Toute suspension ou cessation du protocole (temporaire ou définitive) doit être communiquée au comité dans les meilleurs délais.

Le présent certificat est valide jusqu'au **01 novembre 2025**. Selon les normes de l'Université en vigueur, un suivi annuel est minimalement exigé pour maintenir la validité de la présente approbation éthique. Le rapport d'avancement de projet (renouvellement annuel ou fin de projet) est requis dans les trois mois qui précèdent la date d'échéance du certificat.

Yanick Farmer, Ph.D.

Professeur, Département de communication sociale et publique

Président du CIEREH