Revue québécoise de didactique des mathématiques

Numéro thématique 3, Tome 1 (2025)

La continuité des pratiques de soutien en mathématiques de l'éducation préscolaire à la fin du primaire

DOI : 10.71403/fqgj6250

Table des matières

Université Laval, Québec

ISSN : 2563-6995

Mot éditorial du numéro thématique

Isabelle DESHAIES
Université du Québec à Trois-Rivières
isabelle.deshaies2@uqtr.ca
Charlaine ST-JEAN
Université du Québec à Rimouski
Charlaine_St-Jean@uqar.ca
Marilyn DUPUIS BROUILLETTE
Université du Québec à Rimouski
Marilyn_DupuisBrouillette@uqar.ca

Le comité éditorial de ce numéro thématique consacré à la question de la continuité des pratiques de soutien en mathématiques, de l'éducation préscolaire à la fin du primaire, a le plaisir d'en proposer la première de deux parties. Ce thème, au cœur des préoccupations actuelles en didactique des mathématiques et en adaptation scolaire, s'inscrit dans une volonté de mieux comprendre les conditions permettant d'assurer un accompagnement cohérent, progressif et ajusté aux besoins des élèves tout au long de leur parcours scolaire.

Toute personne apprenante, peu importe l'âge ou le niveau scolaire, a besoin à un moment ou un autre du soutien de personnes enseignantes pour l'accompagner dans ses apprentissages. En effet, l'erreur, la persévérance et les multiples essais font partie inhérente des apprentissages, et ce, peu importe les disciplines (Astolfi, 1997; Brousseau, 2001). C'est dans ce contexte que l'idée de continuité du soutien des personnes enseignantes prend son sens, en reconnaissant les changements, transitions et transferts auxquels les personnes apprenantes sont confrontées et peinent parfois momentanément, parfois durablement, à surmonter. Devant les savoirs mathématiques contextualisés dans les situations didactiques, devant les besoins et les caractéristiques des personnes apprenantes et en tenant compte des pratiques enseignantes, comment le soutien offert par les personnes enseignantes aux personnes apprenantes est-il mis en œuvre? Qu'entend-on par ces pratiques enseignantes qui visent à apporter du soutien (ou pratiques de soutien)?

Revue québécoise de didactique des mathématiques, 2025, *vol 6*(2), p. 1-3.
https://doi.org/10.71403/yzhv2p80

Afin de mettre en lumière différentes réflexions pour alimenter ces questions, précisons d'abord que les pratiques de soutien peuvent être variées. D'ores et déjà, le soutien peut être défini largement au sens de Trépanier (2019), « comme un cadre de mise en œuvre d'interventions professionnelles (enseignantes ou non) destinées à soutenir la réussite éducative des élèves » (p. 37). Soutenir se fait donc par des pratiques enseignantes, des actions, des interventions, des interactions… bref, par de multiples gestes professionnels qui permettent cette réussite éducative (Deshaies et al., 2023). Cependant, les personnes enseignantes puisent l'inspiration pour ces pratiques de soutien là où des discontinuités peuvent persister. À titre d'exemples, les transitions entre les cycles peuvent entraîner des ruptures dans les choix didactiques, les outils d'évaluation ou encore les modalités de collaboration entre les différents intervenants. Les contraintes organisationnelles, notamment celles liées aux ressources professionnelles, au temps de planification et aux orientations des directions d'établissement, influencent également les pratiques de soutien.

Somme toute, réfléchir à ces continuités et discontinuités permet ainsi de mieux appréhender les pratiques de soutien qu'il est possible de mobiliser pour favoriser les apprentissages mathématiques des personnes apprenantes.

Les articles réunis dans cette première partie du numéro thématique sont issus de travaux présentés dans le cadre d'un symposium scientifique portant également sur la continuité des pratiques de soutien en mathématiques, et ce, de l'éducation préscolaire à la fin du primaire. Ensemble, ces contributions permettent de mieux saisir les enjeux liés à la continuité, non seulement entre les cycles scolaires, mais également entre les actrices et acteurs qui interviennent auprès des élèves.

Le premier article, proposé par Bisaillon et Fournier Dubé, traite de l'évaluation orthopédagogique en mathématiques en s'interrogeant sur la tension entre une approche centrée sur la norme et une approche centrée sur l'élève. À travers l'analyse de portraits d'élèves en difficulté, les autrices mettent en évidence le potentiel d'une évaluation conçue comme un levier d'intervention plutôt que comme un simple outil de mesure. Cette contribution souligne l'importance d'une posture réflexive permettant de documenter les forces et les défis des élèves, et d'ajuster les interventions en conséquence. Elle invite ainsi à repenser l'évaluation dans une perspective de continuité des apprentissages.

Le deuxième article, signé par Landry, Dupuis Brouillette et St-Jean, porte sur les pratiques enseignantes en mathématiques à l'éducation préscolaire en situations authentiques, en mettant en lumière l'apport de la collaboration interprofessionnelle. S'appuyant sur une recherche qualitative interprétative, les personnes autrices montrent que les situations authentiques constituent des contextes riches pour la mobilisation de savoirs mathématiques variés, à condition qu'elles soient soutenues par des pratiques enseignantes réfléchies et ciblées. Cette étude met également en évidence le rôle structurant de la collaboration entre les personnes professionnelles en éducation pour assurer une cohérence des pratiques, tout en soulignant certaines tensions possibles dans cette continuité en l'absence de conditions organisationnelles favorables.

Le troisième article, proposé par Deshaies et Lemire, examine les conditions de transformation des pratiques enseignantes à l'éducation préscolaire dans le domaine de l'éveil aux mathématiques, à partir de dispositifs de développement professionnel en présence et en ligne. Les résultats montrent que des démarches intégrant réflexion, accompagnement et co-construction favorisent une évolution des pratiques vers des interventions plus intentionnelles et mieux arrimées aux savoirs mathématiques. Cette contribution met en lumière l'importance du développement professionnel comme levier essentiel pour soutenir la continuité des pratiques, en permettant aux personnes enseignantes de développer un langage commun et une compréhension partagée des enjeux didactiques.

Cette première partie ouvre ainsi des pistes de réflexion importantes pour la recherche et la pratique. Il met en évidence que la continuité des pratiques constitue un construit dynamique, qui se développe à l'intersection des pratiques enseignantes, des dispositifs d'accompagnement et des contextes institutionnels. La seconde partie viendra, prochainement, étoffer ces réflexions par des perspectives complémentaires. Nous espérons que les contributions réunies dans ce numéro susciteront des discussions fécondes et contribueront à nourrir le développement de pratiques de soutien en mathématiques plus cohérentes et plus équitables pour l'ensemble des élèves.

Bonne lecture !

Références bibliographiques

Astolfi, J.-P. (1997). *L'erreur, un outil pour enseigner.* ESF Éditeur.

Brousseau, G. (2001). Les erreurs des élèves en mathématiques. Étude dans le cadre de la théorie des situations didactiques. *Petit x, 57*, 5-30.

Deshaies, I., Lemire, C. et Boily, M. (2023). Les programmes de soutien en mathématique à l'éducation préscolaire 5 ans : une revue de la littérature. *Revue internationale de communication et socialisation, 10* (1). p. 121-139.

Trépanier, N. (2019). *Des modèles de services d'orthopédagogie.* Éditions JFD.

Servir la norme ou l'élève? Évaluation orthopédagogique en mathématiques

Nathalie BISAILLON
Université de Montréal
nathalie.bisaillon@umontreal.ca
Naomie FOURNIER DUBÉ
Université de Montréal
naomie.fournier.dube@umontreal.ca

Résumé : Cet article présente un processus d'évaluation en mathématiques, adaptée au contexte orthopédagogique. Il dresse un portrait du développement du sens du nombre chez des élèves en difficulté au primaire à travers cinq tâches ciblées. Deux portraits d'élèves sont analysés selon les dimensions documenter, constater et intervenir, mettant en lumière leurs forces et défis. L'évaluation devient ainsi un levier pour soutenir les apprentissages, plutôt qu'un simple dispositif de mesure. Les résultats soulignent l'importance d'une posture professionnelle réflexive et d'interventions orthopédagogiques permettant de valoriser le potentiel mathématique de chaque élève.

Mots-clés : Évaluation, orthopédagogie, mathématiques, sens du nombre

Serving the standard or the student? Mathematics assessment in special education

Abstract: This article presents a mathematics assessment method tailored to special education contexts. It documents how students experiencing learning difficulties develop number sense through five targeted tasks. Two student profiles are analyzed through the lenses of documenting, observing, and intervening, highlighting both strengths and challenges. Assessment is thus framed as a means of supporting learning rather than simply measuring performance. The findings underscore the importance of a reflective professional stance and tailored strategies that help reveal and nurture each student's mathematical potential.

Keywords: *Assessment, special education, mathematics, number sense*

Revue québécoise de didactique des mathématiques, 2025, *vol 6*(2), p. 4-38.
https://doi.org/10.71403/mp1y9s91

Introduction

L'évaluation des mathématiques, en contexte orthopédagogique, soulève depuis plusieurs années des préoccupations tant du côté des personnes chercheuses que praticiennes, sans qu'un consensus clair n'émerge quant aux modalités de cet acte professionnel. Deux axes de questionnement s'entrecroisent. D'une part, la démarche évaluative déployée et, d'autre part, les outils d'évaluation utilisés.

Le premier axe porte sur les fondements de l'évaluation orthopédagogique : « Comment structurer une démarche évaluative qui soutient réellement l'apprentissage, au-delà de la simple identification des difficultés? ». Le deuxième axe, étroitement lié au premier, peut se résumer par la question suivante : « Quels types d'outils permettent de cerner adéquatement les besoins en mathématiques des élèves en difficulté et d'y répondre efficacement? »

Sur le plan des démarches évaluatives, des recherches se sont penchées sur des manières de faire ancrées dans la pratique. Notamment, celles de Giroux (2021) suggèrent une approche exploratoire, dynamique et contextuelle par le biais de tâches variées portant sur quatre contenus arithmétiques. La démarche a pour vocation de favoriser les interactions didactiques en sollicitant l'engagement conjoint des élèves et des orthopédagogues. Cette dernière prend en compte à la fois les connaissances objectivées, c'est-à-dire celles retenues par les élèves, et les connaissances en action, qu'elles soient exactes ou erronées. Toujours dans une perspective d'accompagnement de l'apprentissage, Lyons et Bisaillon (2011, 2017a) insistent de leur côté sur l'importance de s'intéresser au sens du nombre, de façon à porter un regard global et développemental sur la compétence mathématique de l'élève et non seulement sur ses connaissances arithmétiques, qu'elles soient objectivées ou en action.

Sur le plan des outils, les études récentes montrent que les orthopédagogues recourent à des outils standardisés à visée normative pour évaluer les compétences en mathématiques (Côté Pelletier, 2022; Giroux, 2021). Ce choix, bien qu'efficace pour situer un élève par rapport à une norme, présente des limites importantes lorsqu'il s'agit de planifier des interventions adaptées (Lafay et al., 2014). Plusieurs chercheurs soutiennent que les outils d'évaluation normatifs, peu importe le domaine ciblé, ne sont pas adaptés à tous les élèves (Meisels, 2007). Ils tendent à négliger les variations liées à l'origine ethnique ou au contexte socio-économique, notamment en raison des modalités de passation et du caractère artificiel des procédures utilisées (Gao et Grisham-Brown, 2011; Meisels, 2007). En ce sens, la nature artificielle et normative de ces outils d'évaluation s'avère peu compatible avec les besoins dynamiques d'un accompagnement orthopédagogique centré sur le développement unique et les besoins de chaque apprenant.

Enfin, en dehors de ces deux grandes orientations d'autres stratégies évaluatives, recensées par Schmidt (2002), sont susceptibles d'être mobilisées en orthopédagogie. Il s'agit notamment des entrevues cliniques, des analyses d'erreurs ou encore des portfolios. Or, malgré cette diversité d'approches et d'outils, la littérature révèle une absence de cadre unifié pour guider les pratiques évaluatives chez les orthopédagogues en mathématiques.

Ce flou laisse entrevoir une zone de tension entre le besoin de structuration des pratiques et la réalité multidimensionnelle de l'évaluation auprès des élèves ayant des besoins particuliers. Par conséquent, cet article a pour objectif de dresser un portrait du développement du sens du nombre chez des élèves en difficulté, en contexte orthopédagogique. Pour ce faire, nous commencerons par situer les fondements théoriques ayant guidé l'élaboration du processus d'évaluation utilisé pour répondre à cet objectif, en lien avec les pratiques observées en contexte orthopédagogique en mathématiques, et le développement du sens du nombre. Nous présenterons ensuite l'approche méthodologique encourue, puis les étapes de collecte de données.

Par la suite, un portrait des forces et des défis sera dressé pour deux élèves, à partir de l'analyse de l'activité mathématique de ces derniers. Enfin, la discussion conclusive mettra en lumière des pistes concrètes visant à soutenir le développement de pratiques évaluatives cohérentes avec les principes de l'orthopédagogie, en tenant compte des besoins des élèves en difficulté et de la spécificité des mathématiques. Ces pistes devraient contribuer à une meilleure compréhension de ces pratiques en contexte orthopédagogique et nourrir les réflexions futures dans ce champ.

1. Cadre de référence

Le cadre théorique qui suit vise à préciser les concepts mobilisés dans cette recherche. Il s'articule autour de deux axes complémentaires : l'acte d'évaluer, envisagé comme un processus continu soutenant les apprentissages, et le sens du nombre, reconnu comme un fondement du développement des compétences mathématiques.

1.1 L'acte d'évaluer

L'évaluation constitue un processus dit complexe qui permet à l'orthopédagogue de porter un jugement à partir de données multiples, recueillies de manières planifiées ou spontanées, au fil du temps, dans le but explicite de soutenir les apprentissages (Fontaine et al., 2013). Cette définition, ancrée dans les fondements de l'évaluation en milieu scolaire (Black et Wiliam, 2018; Scallon, 2015), met en lumière le rôle central de l'évaluateur dans l'interprétation de données pertinentes en vue d’adapter ses interventions aux besoins spécifiques des élèves. En ce sens, l’évaluation remplit une fonction tant de régulation des apprentissages que d’ajustement des pratiques (Fournier Dubé, 2023).

Dans cette perspective, la figure 1 propose une modélisation du processus d’évaluation élaborée spécifiquement pour refléter les particularités du milieu éducatif de l’éducation préscolaire. Ce modèle s’inscrit dans une vision de l’évaluation centrée sur l’accompagnement du développement global de l’apprenant, en misant sur la souplesse, la continuité et la contextualisation des pratiques évaluatives (Fournier Dubé et al., 2025).

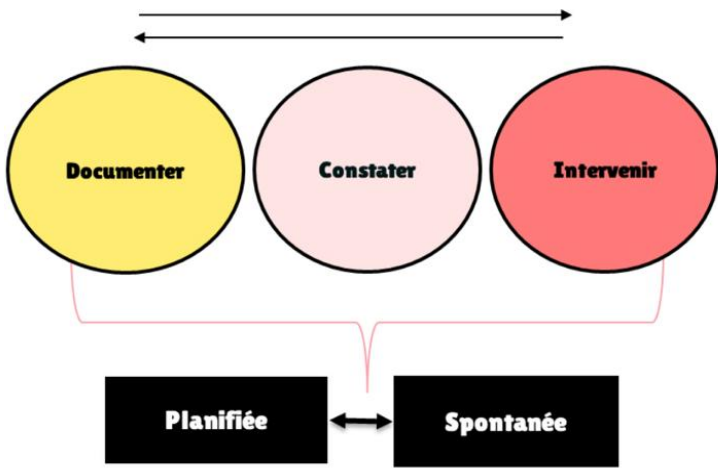


Figure 1. Processus d’évaluation (Fournier Dubé et al., 2025)

D’abord formalisé par Fournier Dubé et al. en 2023, puis expérimenté et bonifié avec la collaboration de personnes enseignantes[1] à l’éducation préscolaire, ce modèle s’avère tout à fait pertinent pour répondre aux visées du contexte orthopédagogique. Dans ce contexte, le processus d’évaluation se veut continu, puis vise à comprendre à la fois les défis et les forces de l’apprenant, en tenant compte de ses apprentissages, de ses stratégies ainsi que de divers facteurs personnels et contextuels (L’Association des orthopédagogues du Québec [L’ADOQ], 2018).

Dès lors, dans le processus proposé par Fournier Dubé et al. (2025), l’évaluation y est envisagée non pas en fonction de standards de performance, mais comme un levier au service du développement de l’apprenant, à travers des actions menées de manières planifiées et spontanées.

1 Cette bonification a été réalisée dans le cadre d’un projet de recherche-action mené auprès de personnes enseignantes à l’éducation préscolaire de 2021 à 2025.

Par ailleurs, le processus proposé se veut en résonance avec les principes d'intervention en orthopédagogie, notamment en ce qui concerne la nécessité d'adopter une posture professionnelle réflexive, d'utiliser des outils d'évaluation souples et diversifiés, et de planifier des interventions différenciées selon les besoins constatés (L'ADOQ, 2018). Cette proximité conceptuelle témoigne de la cohérence entre l'évaluation en contexte de l'éducation préscolaire et orthopédagogique, qui partagent une même finalité : soutenir de manière proactive, équitable et ajustée le développement et les apprentissages de chaque apprenant, dans le respect de ses caractéristiques, de son rythme et de son potentiel.

De manière spécifique, ce processus repose sur trois actions interdépendantes réalisées de manière concomitante, décrites subséquemment comme suit : documenter, constater et intervenir.

Documenter réfère à la collecte intentionnelle ou non préméditée de traces significatives des apprentissages de l'apprenant. Cela inclut l'observation, l'écoute, le questionnement, ainsi que le recours à divers outils (grilles d'observation, journaux de consignation, portfolios, photos, enregistrements, vidéo, etc.). Cette étape dépasse la simple consignation factuelle, en engageant l'évaluateur dans le choix des traces d'apprentissages recueillies (DeLuca et al., 2019; Fournier Dubé et al., 2022).

Constater consiste à analyser les traces documentées afin de formuler des conclusions éclairées sur l'apprentissage de l'élève. Il s'agit ici d'identifier ses forces, ses défis et ses progrès. Cette étape vise à élaborer une compréhension nuancée du développement et des besoins de ce dernier, en vue d'éclairer les interventions ou actions rétroactives ou subséquentes.

Intervenir, enfin, renvoie à l'ajustement ou à la mise en œuvre de pratiques à la lumière des constats effectués. Ces interventions peuvent être universelles (ex. pour toute la classe) ou ciblées (ex. pour un élève dans la classe), selon les besoins identifiés. Elles s'inscrivent dans une démarche proactive, centrée sur le soutien du développement global et à la réussite éducative de chaque apprenant, dans une logique d'éducation inclusive.

Ces trois actions peuvent être mises en œuvre dans le cadre d'actions planifiées ou spontanées, selon les contextes d'apprentissages. Cette double dimension temporelle, représentée par les flèches bidirectionnelles (figure 1), traduit la souplesse requise dans les pratiques évaluatives en orthopédagogie. Ce processus évaluatif s'inscrit à la fois dans une approche synchronique permettant de saisir un portrait actuel du développement de l'élève à un moment donné, et diachronique visant à en observer l'évolution dans le temps (Fournier

Dubé et al., 2022). Il s'ancre ainsi dans une visée holistique de l'évaluation, laquelle dépasse la simple collecte de données pour devenir un levier structurant pour l'apprentissage et la planification d'interventions orthopédagogiques.

Ce processus évaluatif est indissociable d'une posture réflexive de la part de l'évaluateur, qui mobilise son expertise pour conjuguer rigueur, flexibilité et adaptation aux contextes. Il exige le recours à des approches variées et des outils souples, qui permettent de tenir compte de la diversité des profils d'élèves (DeLuca et al., 2019; Pyle et DeLuca, 2013). À l'instar de ce qui est observé en orthopédagogie, ce processus d'évaluation continu et contextualisé devient un levier pour orienter les pratiques, favoriser les apprentissages et soutenir l'apprenant, quelles que soient ses caractéristiques.

1.2 Le sens du nombre

Le sens du nombre désigne une compréhension fondamentale et intuitive des nombres, qui constitue le fondement de l'ensemble des apprentissages mathématiques (Sayers et al., 2016). Il se manifeste par une flexibilité dans la manipulation des nombres, dépassant largement la simple application mécanique de techniques ou de procédures (Reys, 1994). Cette flexibilité se traduit notamment par la capacité à comparer, à composer et à décomposer les nombres (Brissiaud, 2005), à estimer des résultats, à adapter les stratégies de calcul en fonction des situations, voire à inventer des procédures personnelles (Reys, 1994). Le sens du nombre est un processus évolutif, qui se développe tout au long de la vie (Reys, 1994). Il constitue un socle essentiel de l'arithmétique (Jordan et al., 2010) et semble être un prédicteur majeur de la réussite scolaire en mathématiques, ainsi que dans d'autres disciplines (Duncan et al., 2007).

Le sens du nombre est intimement lié à une compréhension approfondie des concepts mathématiques. Cette compréhension s'élabore à travers l'établissement de connexions signifiantes entre diverses représentations, qu'elles soient externes (symboles, configurations spatiales, langage verbal) ou internes (représentations mentales), d'un même objet mathématique (Duval, 1996; Hiebert et Wearne, 1992). La formation de représentations mentales imagées et dynamiques, dans lesquelles les éléments peuvent se mouvoir, changer ou se transformer (Thomas et Mulligan, 1995), constitue un élément clé du processus de compréhension. Une représentation mentale flexible permet de concevoir une quantité sous différentes formes et de la manipuler mentalement. Plus cette flexibilité est grande, plus le sens du nombre est performant (Thomas et al., 2002).

Certaines études s'intéressent au développement de la compétence arithmétique de l'élève, sans nécessairement l'associer avec le sens du nombre. Par exemple, Clements et Sarama (2021), puis Boyer et al. (2023) proposent des trajectoires d'apprentissage pour certains aspects du sens du nombre, de façon parallèle, sans porter un regard sur son ensemble. Ils s'appuient davantage sur le curriculum scolaire établi. Les travaux de Bisaillon (2021, 2023) reprennent ces bases tout en s'appuyant sur d'autres études s'étant intéressées à certains aspects du sens du nombre pour proposer une hypothèse de développement du sens du nombre, considérant principalement l'aspect cardinal du nombre, articulée autour de différents moments clés. La figure 2 présente une schématisation de cette hypothèse.

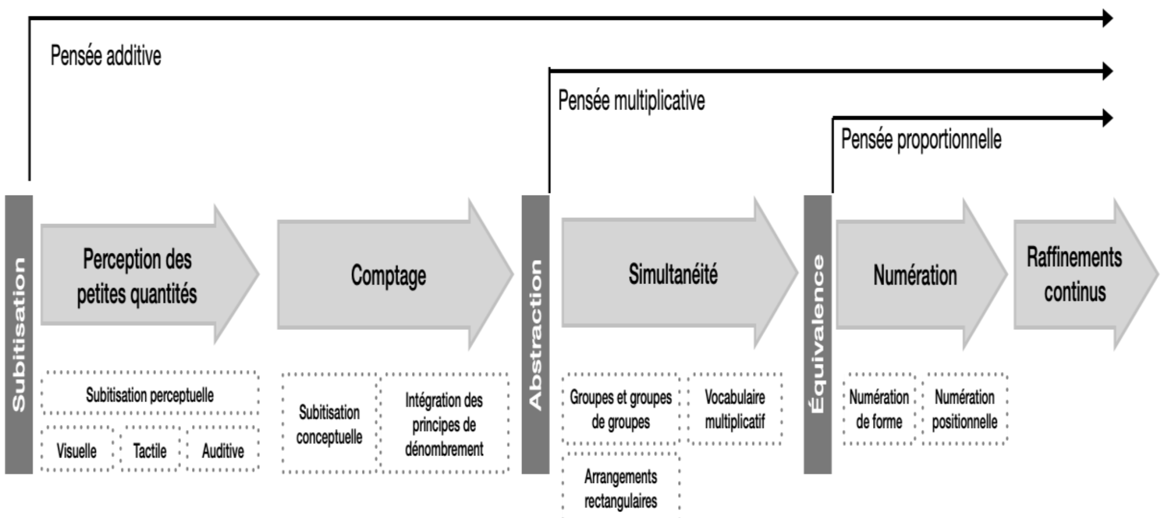


Figure 2. Schématisation de l'hypothèse de développement du sens du nombre de Bisaillon (2021, 2023)

Selon l'hypothèse proposée par Bisaillon (2021, 2023), les premières manifestations apparaissent très tôt dans le développement de l'enfant. Dès au moins 4 mois, les enfants sont capables de reconnaître instantanément de petites quantités, généralement jusqu'à trois ou quatre éléments (Baroody, 2003; Dehaene et al., 2003; Houdé, 2020; Starkey et Cooper, 1980; Wynn, 1992), grâce à leur aptitude de subitisation perceptuelle, qui peut être visuelle, auditive ou kinesthésique (Clements et Sarama, 2021). Ils sont également capables de percevoir la différence entre deux collections lorsque la quantité d'une collection est au moins le double de l'autre (Starkey et Cooper, 1980).

Ces compétences se développent progressivement, permettant aux enfants de compter précisément des collections plus nombreuses, dépassant le seuil de quatre éléments. À ce stade, ils bénéficient de leur capacité à la groupitisation (Starkey et McCandliss, 2014), c'est-à-dire la capacité à compter plus rapidement des quantités organisées en petits lots, dont la taille doit cependant rester dans les limites de la subitisation perceptuelle (Wege et al., 2022). La groupitisation permet ce que Clements (1999) et Clements et Sarama (2021) qualifient de subitisation conceptuelle, c'est-à-dire la reconnaissance instantanée de motifs organisés sans avoir besoin de pointer chaque élément individuellement (comme les points sur une face de dé). Par ailleurs, les enfants tirent parti de leur connaissance de la chaîne numérique verbale pour dénombrer précisément (Fuson, 1991) et associent cette connaissance à leur aptitude au comptage (Gelman et Gallistel, 1978), laquelle repose sur plusieurs principes : l'ordre stable (mémorisation correcte de la suite des mots-nombres), la correspondance terme à terme (association coordonnée d'un mot-nombre à un élément de l'ensemble), la cardinalité (le dernier mot-nombre prononcé représente la totalité des éléments comptés), l'abstraction (compter des objets de nature ou taille différente une seule fois) et la non-pertinence de l'ordre (l'ordre de comptage n'influence pas le total). Lorsque ces principes sont intégrés, la chaîne numérique verbale devient « sécable », c'est-à-dire que le comptage peut débuter à partir d'une valeur autre que 1 (Fuson, 1991). Les enfants développent ainsi une conception abstraite du nombre, associant une valeur aux représentations symboliques (écrites ou orales) des quantités (Brissiaud, 2005). Ces acquis sont liés au développement de la pensée additive, comme l'ont proposé Clark et Kamii (1996).

Pour appréhender des quantités de plus en plus grandes, les enfants doivent ensuite développer leur pensée multiplicative. Selon Clark et Kamii (1996), cela implique la capacité à considérer simultanément deux informations sur un même objet, par exemple l'inclusion de classes chez Piaget ou la disposition rectangulaire proposée par Battista et al. (1998). Cette pensée s'appuie sur la pensée additive et les habiletés de groupitisation. Les élèves deviennent alors aptes à constituer des groupes organisés en paquets de même taille, puis des groupes de groupes, et à décrire ces collections à l'aide d'un vocabulaire multiplicatif. Ils peuvent mentalement se représenter ces quantités groupées et développent ainsi une flexibilité multiplicative.

Cette dernière facilite la compréhension des concepts de dizaine et de centaine (Jones et al., 1994). Les élèves comprennent les règles d'équivalence du système de numération et sont capables de manipuler concrètement et mentalement des représentations des nombres à l'aide de blocs base dix (numération de forme). La pensée proportionnelle permet à l'élève de percevoir le système de numération comme une structure hiérarchisée fondée sur des relations proportionnelles constantes, et non comme une suite arbitraire de chiffres (Brissiaud, 2010). Les élèves peuvent effectuer un comptage mixte, par bonds de un, de dix ou de cent, développant ainsi une flexibilité accrue dans leurs représentations (Jones et al., 1994).

Une fois le concept de centaine et de dizaine acquis, les élèves intègrent la compréhension de la valeur de position propre au système décimal (numération positionnelle). Ils manipulent alors aisément différentes quantités, que ce soit à l'aide de matériel concret ou par le biais de représentations symboliques. Ils composent et décomposent les nombres aussi bien à l'aide de représentations externes que mentalement, en fonction des opérations à réaliser. Ils sont capables de se représenter un même nombre de manières multiples (mentale, concrète ou symbolique) et de mobiliser cette flexibilité pour choisir la stratégie la mieux adaptée à la tâche proposée. Ces compétences les préparent à un calcul efficace, qu'il soit mental ou écrit (Bednarz et Janvier-Dufour, 1984; Hiebert et Wearne, 1992; Reys, 1994; Thomas et al., 2002).

2. Aspects méthodologiques

Afin d'atteindre les objectifs poursuivis par cette étude, une démarche méthodologique structurée a été mise en place. La présente section décrit le protocole de recherche, les tâches mobilisées pour établir le portrait initial des élèves ainsi que la démarche d'analyse des données.

2.1 Protocole de la recherche

Le présent article, qui a pour objectif de dresser un portrait du développement du sens du nombre chez deux élèves en difficulté en contexte orthopédagogique, s'inscrit dans une recherche plus vaste. Cette dernière s'intéresse aux pratiques orthopédagogiques qui soutiennent le développement du sens du nombre par l'analyse fine de l'activité mathématique des élèves.

Pour réaliser l'étude plus vaste, une expérimentation didactique, auprès d'élèves de 8-9 ans, a été mise en œuvre (Bergeron et Herscovics, 1980; DeBlois, 1996). L'expérimentation didactique intègre la composante « enseignement » à la composante « entrevue » et vise à observer l'évolution de l'activité mathématique des élèves à travers leurs interactions avec un intervenant, en l'occurrence, une chercheuse-orthopédagogue. Cette méthode intègre une dimension pédagogique à l'entrevue et permet d'observer l'évolution de la compréhension et du raisonnement de l'apprenant au fur et à mesure de leur construction. Le type d'entrevue retenu pour réaliser l'étude est l'entretien didactique qui permet d'étudier des processus cognitifs ou didactiques. Inspirée des travaux de Giroux (2021), cette modalité permet une exploration dialoguée des stratégies mobilisées par les élèves en situation de résolution de tâches. Elle repose sur une posture réflexive adoptée par la chercheuse-orthopédagogue, qui favorise l'évaluation de l'apprentissage en temps réel et l'ajustement des interventions à venir. Différentes tâches mathématiques sont proposées aux élèves durant ces entretiens pour mieux étudier leur compréhension des concepts en jeu. Elles sont présentées dans la section suivante.

S’inscrivant dans une perspective qualitative et développementale, cette approche repose sur un protocole structuré en trois grandes étapes : dresser un portrait initial des compétences de l’apprenant en lien avec le sens du nombre, intervenir à partir de ce portrait, puis réévaluer les acquis et la démarche à l’issue du processus. De nature progressive et itérative, cette approche implique plusieurs rencontres successives, au cours desquelles les interventions sont continuellement ajustées en fonction de la prise d’informations effectuée et des constats réalisés. Le présent article se concentre spécifiquement sur la première de ces étapes, soit l’élaboration du portrait initial (figure 3).

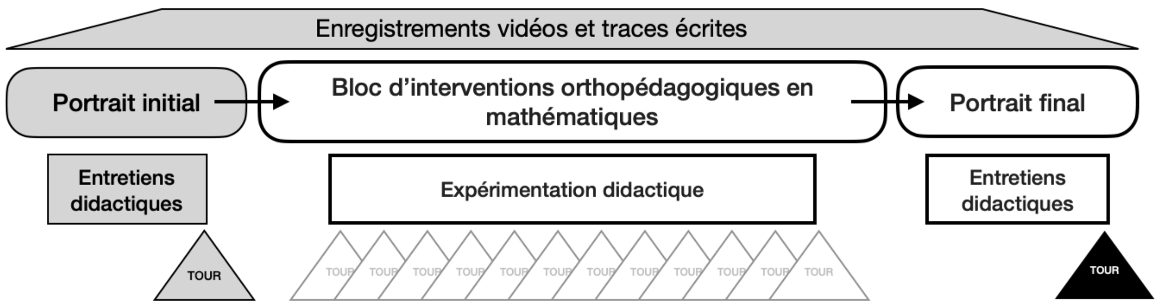


Figure 3. Protocole de la recherche

À la suite de la lecture de cette dernière figure, il est possible de constater que les entretiens et les expérimentations didactiques s’appuient sur des moments intitulés « LA TOUR » tirés des travaux de Lyons et Bisaillon (2011, 2017a) et soutenus par les travaux de Bisaillon (2021, 2023). Détaillées ultérieurement, ces tâches ciblent les compétences mathématiques liées au sens du nombre.

Pour ce qui est du recrutement, huit élèves de troisième année (8-9 ans) ont participé à la démarche. Le choix de ce niveau scolaire repose sur le fait que le concept étudié, soit la compréhension du concept de groupement associé au système de numération est normalement attendue en deuxième année du primaire (Gouvernement du Québec, 2009). Les participants, identifiés par l’orthopédagogue de l’école, étaient reconnus comme rencontrant des défis importants en mathématiques.

Pour réaliser les entretiens, les élèves ont été rencontrés en petits groupes, mais chaque élève travaillait individuellement, durant environ 50 minutes. Chaque élève avait le matériel dont il avait besoin pour réaliser les tâches (papier, crayon, centicubes, etc.). Des questions orales supplémentaires ont été posées au fil des tâches afin de mieux cerner les stratégies utilisées par les élèves.

L’objectif de ces entretiens était de situer les élèves à partir de concepts clés : subitisation, cardinalité et nombre abstrait, flexibilité multiplicative, équivalence et flexibilité de représentations et en numération positionnelle, dans un contexte favorisant l'utilisation d'habiletés visuospatiales. Chaque tâche visait ainsi à mobiliser des processus cognitifs précis.

Les données ont été recueillies à travers deux supports : des traces écrites de la performance des apprenants issues des trois tâches qui en impliquaient, puis des enregistrements vidéo pour toutes les tâches. Une analyse de contenu souple a été menée (Savoie-Zajc, 2018), en mobilisant les concepts clés de l'hypothèse de développement du sens du nombre de Bisaillon (2021, 2023). Les données ont été classées et révisées de manière itérative, avec une attention particulière portée aux stratégies employées, aux erreurs significatives, aux gestes révélateurs ainsi qu'aux indices de compréhension ou de déséquilibre.

Le protocole adopté s'appuie également sur la démarche d'évaluation développée par Fournier Dubé et al. (2025), qui conçoit l'évaluation comme un processus continu et intégré, articulé autour de trois actions interdépendantes, mais concomitantes : documenter, constater et intervenir. Dans cette perspective, l'analyse des apprentissages ne se limite pas à un relevé ponctuel de performances, mais vise plutôt une compréhension approfondie. Cette analyse a permis de dégager un portrait qualitatif et nuancé des acquis et des besoins des élèves, contribuant ainsi à soutenir toutes les dimensions du processus évaluatif.

Plus précisément, la phase de documenter a été rigoureusement déployée afin de recueillir des traces signifiantes des raisonnements mathématiques en action. Fondée sur une observation contextualisée à l'aide de l'outil LA TOUR (Lyons et Bisaillon, 2011, 2017a), présenté subséquemment, cette première phase a permis d'élaborer un portrait riche et nuancé des forces et des défis propres à chaque élève. Cette documentation a ensuite nourri la phase de constater, lors de laquelle un pronostic pédagogique a pu être formulé, ainsi que la phase d'intervenir, qui a orienté la planification d'interventions ciblées. Ces dernières ont été mises en œuvre lors de 12 rencontres individuelles, dont l'apport a été réévalué en fin de démarche à l'aide du même protocole.

Cet article met l'accent sur la première étape du protocole de la recherche, celle du portrait initial, qui constitue le socle sur lequel reposent les actions subséquentes de ce dernier. Les données présentées, analysées et discutées sont celles de deux des huit élèves participants. Ce choix délibéré vise à permettre une analyse fine et nuancée. L'analyse comparative de ces deux cas illustre à la fois l'adaptabilité du processus aux parcours singuliers et sa capacité à produire des portraits contrastés et complémentaires à partir de tâches semblables. Leur mise en parallèle permet ainsi de montrer comment un même dispositif peut s'ajuster à des profils différents tout en soutenant la compréhension des mécanismes sous-jacents à l'apprentissage du sens du nombre.

2.2 Portrait initial : les tâches utilisées lors de l'entretien didactique

Afin de dresser le portrait initial, une série de cinq tâches mathématiques a été administrée aux élèves. Celles-ci ont été conçues en fonction de l'hypothèse de développement du sens du nombre (Bisaillon, 2021, 2023).

Tâche 1 : Subitisation. La première tâche visait à évaluer les capacités de comptage « global », ainsi que la subitisation conceptuelle, c'est-à-dire la faculté à appréhender instantanément la quantité d'une collection à partir de la disposition spatiale des éléments, sans recourir à un comptage séquentiel (Clements, 1999). La figure 4 présente les quatre cas qui ont été proposés aux élèves. Les images leur sont montrées sur le TNI durant 0,7 seconde et, dans un encadré sur une feuille, ils doivent dessiner des cercles à l'endroit où il y avait les ballons, ils doivent reproduire l'image à partir de la décomposition et de la recomposition de la constellation.

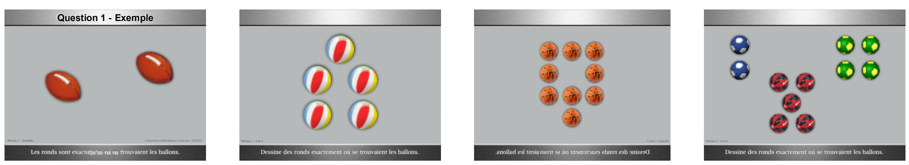


Figure 4. Cas proposés pour évaluer la subitisation conceptuelle (Bisaillon, 2021)

Cette tâche prend aussi en considération les habiletés spatiales et la capacité de se faire une représentation mentale d'une image proposant différentes dispositions d'objets. En effet, pour réussir cette tâche, les élèves doivent percevoir rapidement et se représenter mentalement des petites quantités organisées.

Tâche 2 : Cardinalité et nombre abstrait. La deuxième tâche a porté de façon spécifique sur des éléments associés au système symbolique pour déterminer si l'élève a une conception abstraite du nombre et donc s'il accorde par le fait même une valeur à la représentation symbolique des quantités. Un lot de vingt et un (21) jetons et un pot opaque ont été placés devant les élèves. Ensuite, bien à la vue, huit (8) jetons ont été tirés du lot et déposés dans le pot, en les comptant un à un. Les élèves n'avaient plus accès à ces 8 jetons à ce moment. Il leur a été demandé d'ajouter ceux qui restent sur la table dans le même pot et de dire, à la fin, combien il y a de jetons en tout, dans le pot. Pour réussir cette tâche, les élèves doivent minimalement avoir acquis la chaîne sécable (Fuson, 1991). Ils doivent réciter la chaîne numérique à partir de 9, dans le bon ordre, de façon stable et mettre en œuvre un terme à terme organisé et coordonné (un mot-nombre est associé à un seul objet) pour les jetons qu'ils ajouteront dans le pot (Bednarz et al., 1987). De plus, l'acquisition préalable du principe de cardinalité, comme entendu par Gréco et Morf (1962), est nécessaire; les élèves doivent en effet poursuivre le compte à partir de leur représentation abstraite, ou cardinale, du nombre huit.

Tâche 3 : Flexibilité multiplicative. La troisième tâche cible la flexibilité multiplicative, soit la capacité des élèves de se représenter mentalement une quantité en traitant simultanément deux informations. Il a été choisi d'évaluer la capacité des élèves à se représenter la quantité dans un arrangement rectangulaire parce que ce type de tâche s'appuie sur les habiletés de comptage global et qu'il s'agit aussi d'un sens important de la multiplication puisqu'il permet de représenter la majorité des situations multiplicatives (Battista et al., 1998). Le scénario présenté à l'élève est un jardin de fleurs disposées en arrangement rectangulaire. Des fleurs sont arrachées par le vent et les élèves doivent replanter des graines (des centicubes) pour que les fleurs arrachées puissent repousser exactement au même endroit. Pour réussir à reproduire les arrangements rectangulaires, il ne suffit pas de savoir combien il y avait de fleurs en tout et combien il en manque. Il faut être capable de traiter simultanément deux informations, soit considérer le nombre de colonnes et de rangées et retenir cette information. L'utilisation d'un vocabulaire multiplicatif aidera les élèves à réussir cette tâche. La figure 5 présente les différents cas proposés aux élèves.

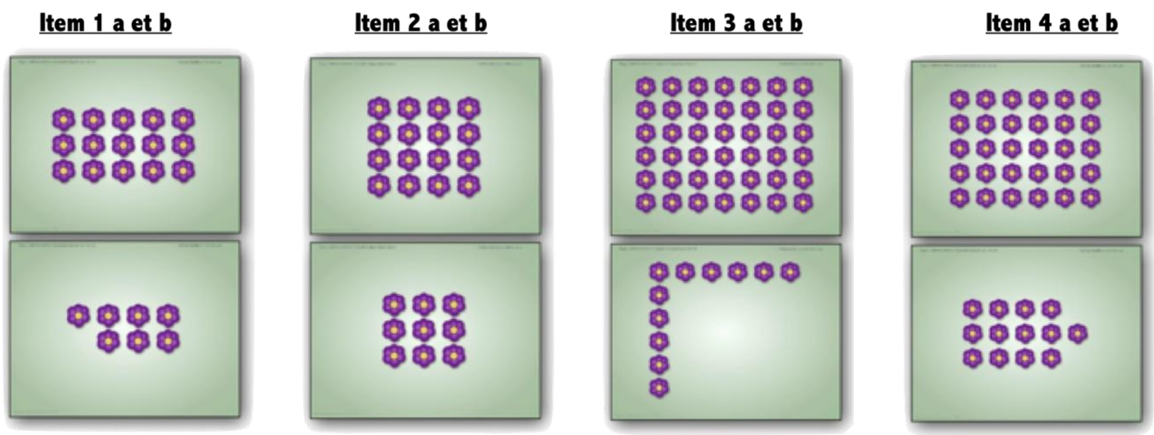


Figure 5. Cas proposés pour évaluer la flexibilité multiplicative (Lyons et Bisaillon, 2017b)

Tâche 4 : Équivalence. La quatrième tâche fait appel au concept d'équivalence, un des principes associés à notre système de numération. Il s'agit d'évaluer la capacité des élèves à utiliser les dizaines et les centaines et à manipuler les billets dans leur tête afin d'effectuer le calcul. Les quantités ne sont pas placées dans un arrangement facilitant leur perception et sont montrées sur le TNI. L'ajout de billets de 5 $ et de 50 $ ajoute un défi à ce classement. Par exemple, pour le cas 1, ils peuvent compter d'abord les centaines, ensuite aller du côté des dizaines en additionnant le billet de 50 $ et les trois billets de 10 $. Il reste enfin à considérer les unités en prenant le billet de 5 $ et le billet de 1 $ (figure 6). Il s'agit donc d'un comptage mixte, c'est-à-dire compter par bonds de 100, de 50, de 10, de 5 et de 1. La figure 6 montre ce qui a été présenté aux élèves.

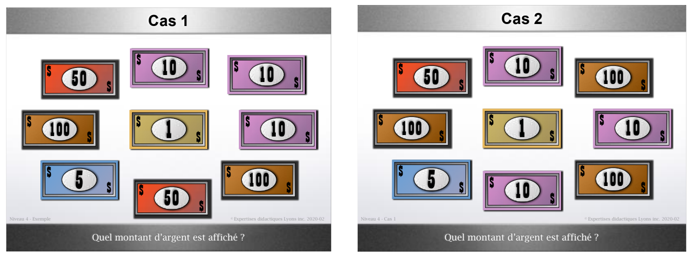
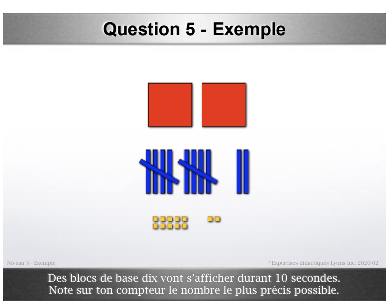
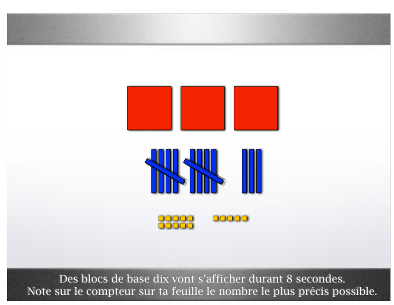
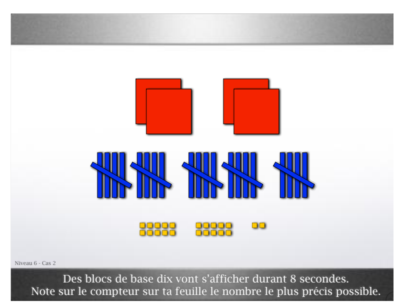


Figure 6. Cas proposés pour évaluer l’équivalence (Bisaillon, 2021)

Pour réussir cette tâche, ces derniers doivent accorder de la valeur aux dizaines et aux centaines et comprendre qu’il faut classer les billets selon leur valeur, pour mieux compter. Ils doivent comprendre que deux billets de 50 $ valent 100 $ (manifestation de l’équivalence). Ils doivent aussi être capables d’avoir recours à un comptage mixte (par bonds et par unités, ex. : 10, 20, 30, 31, 32, 33…) et recourir au vocabulaire associé à la numération de forme.

Tâche 5 : Flexibilité de représentation et numération positionnelle. La dernière tâche fait appel à la flexibilité de représentation nécessaire pour manipuler les nombres de façon efficace. Il s’agit d’évaluer la capacité des élèves à traiter les représentations imagées des quantités de façon dynamique et à associer cette représentation à la notation positionnelle du nombre. Ils doivent trouver le nombre représenté par les blocs de base dix en effectuant mentalement les échanges appropriés : dix dizaines pour une centaine ou dix unités pour une dizaine. Ils doivent recomposer les quantités qui lui sont présentées sur le TNI à partir de la représentation mentale qu’il s’en fait. Le tableau 1 présente les différents cas présentés aux élèves.

Tableau 1. Cas proposés pour évaluer la flexibilité de représentation (Bisaillon, 2021)

Exemple	**Cas 1**	**Cas 2**
		
Réponse : 332	Réponse : 445	Réponse : 672

Pour réussir cette tâche, les élèves doivent être capables de recomposer les dizaines ou les centaines et, selon les items, associer une représentation concrète à la représentation symbolique positionnelle.

2.3 Analyse des données

Pour analyser les données et parallèlement mettre en place la phase de documenter du processus d'évaluation proposé par Fournier Dubé et al. (2025) une métaphore didactique conçue pour représenter le développement progressif du sens du nombre à travers sept étages hiérarchisés, utilisée par plusieurs orthopédagogues au Québec (Côté Pelletier, 2022), a été mise en œuvre à l'aide de l'outil LA TOUR (Lyons et Bisaillon, 2011, 2017a). Chacun de ces étages correspond à des compétences spécifiques, en lien avec les systèmes cognitifs analogique ou symbolique (Dehaene et al., 2003), mobilisés tant dans la perception que dans la manipulation des concepts numériques.

Sans prétendre couvrir l'ensemble des dimensions du sens du nombre, LA TOUR constitue un cadre structurant permettant de situer l'apprenant au regard des repères développementaux pertinents pour le primaire. Elle mobilise à la fois les représentations internes et externes des concepts numériques, soutenues par les systèmes analogique (représentations concrètes et imagées) et symbolique (représentations langagières et symboliques). La figure 7 présente une schématisation de LA TOUR, accompagnée d'une brève description de chacun des sept étages.

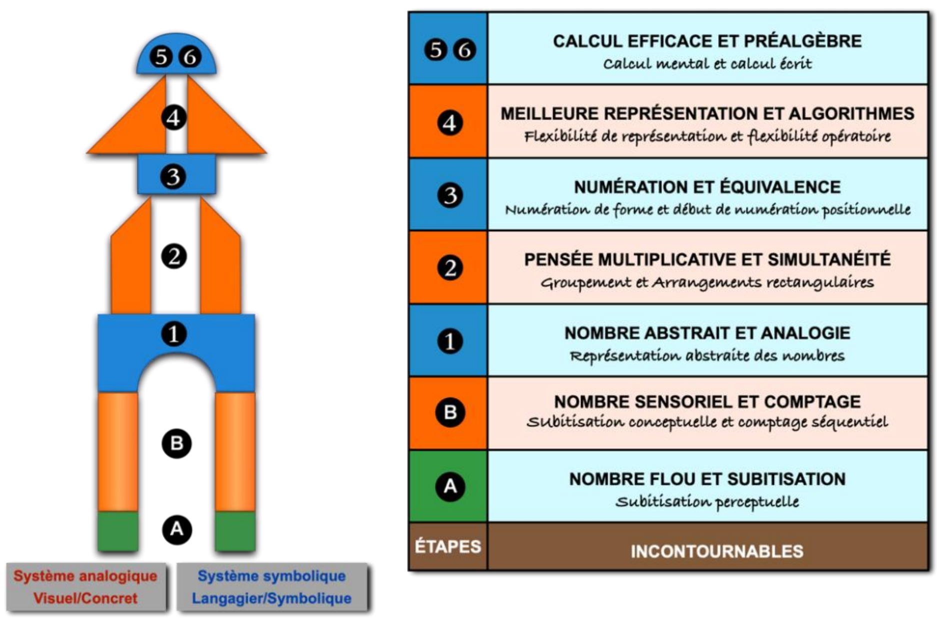


Figure 7. Schématisation de LA TOUR (Lyons et Bisaillon, 2017a)

Les premiers blocs (A, B, 1, 2 et 3) correspondent aux fondements de ce développement, formulés dans l'hypothèse de Bisaillon (2021, 2023), tandis que les blocs correspondants aux nombres 4, 5 et 6 proposent un raffinement du concept. La progression verticale suggérée par l'outil repose sur une logique de consolidation cumulative : un déséquilibre ou une lacune à un niveau donné peut compromettre la stabilité de l'ensemble. Cette dynamique n'est toutefois pas strictement linéaire, s'inscrivant plutôt dans une perspective développementale en vagues, telle que décrite par Siegler (2010).

En ce sens, les tâches utilisées afin de réaliser le portrait initial, présentées précédemment, mobilisent différents types de représentations. La tâche 1 s'appuie principalement sur des représentations visuelles, tandis que la tâche 2 fait appel à des représentations plutôt langagières. Les tâches 3, 4 et 5 sollicitent majoritairement des représentations visuelles et concrètes, tout en étant soutenues par des composantes langagières et symboliques. Le tableau 2 présente une synthèse des tâches utilisées, en les associant aux différents étages de LA TOUR, tout en précisant le système de représentation le plus susceptible d'être mobilisé pour chacune.

Tableau 2. Synthèse des tâches utilisées pour réaliser le portrait initial

Tâches	**Étapes**	**Système analogique**	**Système symbolique**
Subitisation	A et B	**X**	
Cardinalité et nombre abstrait	B et 1		**X**
Flexibilité multiplicative	2	**X**	x
Équivalence	3	**X**	x
Flexibilité de représentation	3 et 4	**X**	x

En tant qu'outil d'évaluation, LA TOUR permet donc de situer les élèves à partir d'éléments observables précis et de guider la planification d'interventions. L'approche adoptée est résolument développementale, valorisant le potentiel de chaque élève (Mary et Squalli, 2021) et favorisant des apprentissages signifiants, ancrés dans leur vécu (Lyons et Bisaillon, 2011). Dans la continuité de cette analyse, la section suivante présentera les résultats issus de l'exploitation de LA TOUR pour deux élèves (A et B) ayant participé à l'expérimentation. À partir des données recueillies, la démarche sera déclinée pour chaque élève selon trois axes :

1) Documenter et constater : un tableau synthétique viendra expliciter les compétences maîtrisées, les difficultés observées et les indices de compréhension partielle, tâche par tâche, facilitant ainsi l'interprétation fine du portrait initial. Une représentation graphique de LA TOUR permettra de situer l'élève au regard des indicateurs observables, en mettant en lumière les étapes consolidées ainsi que les zones de déséquilibre de manière globale.
2) Intervenir : des interventions ciblées seront ensuite formulées à partir des besoins identifiés. Celles-ci s'appuieront sur les recommandations issues de la littérature scientifique. Les propositions viseront à la fois à consolider les acquis et à soutenir l'acquisition de nouveaux apprentissages, en cohérence avec le potentiel de progression propre à chaque élève.

3. Résultats

Cette section présente les résultats issus de l'analyse des cinq tâches réalisées par deux élèves. L'examen des traces recueillies permet de mettre en lumière les stratégies mobilisées par les élèves, ainsi que leurs forces et leurs défis au regard du développement de leur sens du nombre. Les résultats sont d'abord présentés à partir du portrait de chaque élève à travers les cinq tâches, puis analysés à la lumière du processus d'évaluation mobilisé dans cette étude.

3.1 Portrait de l'élève A à travers les cinq tâches

L'analyse des tâches réalisées par l'élève A permet de dresser un portrait nuancé du développement de son sens du nombre. Pour chaque tâche, ce que l'élève a été en mesure de mettre en œuvre est présenté, puis les forces et les défis pour cette dernière sont relevés.

3.1.1 Tâche 1 : Subitisation

Dès le début de la tâche au regard de la subitisation, l'élève A rencontre des difficultés à reproduire l'exemple, mentionnant que « ça va trop vite », mais réussi lors de la seconde présentation. Pour les cas suivants (figure 8), les représentations dessinées ne respectent ni la quantité ni la disposition des ballons, à l'exception du cas 1. Dans le cas 2, il déclare : « J'ai fait trois en haut »; on pourrait penser qu'il a réussi à voir les trois ballons de la rangée du haut. Dans le cas 3, il reproduit trois lots, bien que ni la disposition ni les quantités ne soient exactes. Ces éléments permettent de conclure à une certaine habileté de subitisation perceptuelle, mais une difficulté marquée du côté de la subitisation conceptuelle.

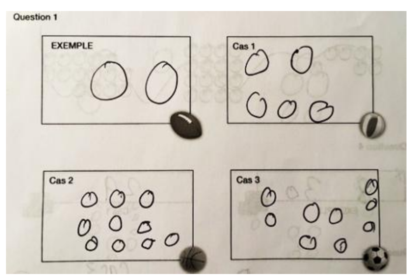


Figure 8. Traces de l'élève A à la tâche de subitisation

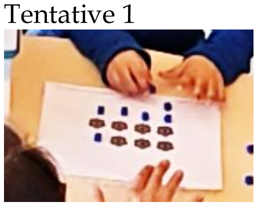
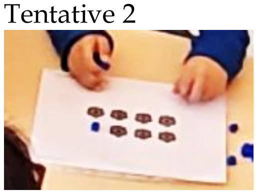
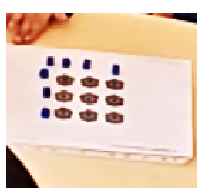
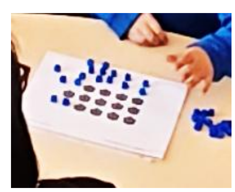
3.1.2 Tâche 2 : Cardinalité et nombre abstrait

L'élève A réussit cette tâche de cardinalité et de nombre abstrait sans difficulté apparente. Il ajoute les 13 jetons restants en poursuivant le compte à partir de 9. L'élève établit une correspondance terme à terme adéquate entre les mots-nombres et les objets qu'il manipule. Il ne manifeste ni incertitude ni besoin de revenir sur ses pas, ce qui laisse entendre qu'il est capable de s'appuyer sur une représentation abstraite des quantités pour dénombrer. Cette performance met en lumière une compétence bien établie du côté symbolique du nombre, et confirme que l'élève mobilise des savoirs numériques fondamentaux tels que la chaîne sécable (Fuson, 1991) et le principe de cardinalité (Gelman et Gallistel, 1978) pour résoudre la tâche avec efficacité.

3.1.3 Tâche 3 : Flexibilité multiplicative

Pour la troisième tâche, dans le cas 1 (tableau 3), l'élève A compte seulement les fleurs de la rangée du haut dans l'image de départ. Malgré deux tentatives, il ne parvient pas à reproduire l'arrangement rectangulaire : il se contente de compter les fleurs restantes, sans structurer l'espace selon des rangées et des colonnes. L'élève A réussit uniquement à reconstruire l'arrangement du cas 2. Il compte d'abord le nombre de fleurs dans la première rangée, puis dans la première colonne. Il réussit à utiliser ces informations pour reconstruire adéquatement l'arrangement. Lorsqu'on lui demande d'expliquer sa démarche, il mentionne : « J'ai vu tantôt, il y avait 4 rangées », et accompagne ses propos de gestes indiquant les directions horizontale et verticale. S'il ne parvient pas à verbaliser clairement les notions de rangée et de colonne, ses gestes démontrent une certaine compréhension spatiale de la structure rectangulaire. Dans le cas 3, il nomme correctement les dimensions « Il y a 6 de ce côté (vertical) et 7 de ce côté (horizontal) » tout en faisant les gestes appropriés. Cependant, lorsqu'il tente de reproduire l'arrangement, il procède en ajoutant 6 centicubes à côté de la première colonne et 7 en dessous de la première rangée, sans tenir compte des fleurs déjà présentes. Il essaie ensuite de compléter la dernière colonne, puis revient pour remplir l'intérieur, mais son organisation reste partielle. Enfin, dans le cas 4, il réussit à dire qu'il y avait 5 fleurs dans une direction et 6 dans l'autre, mais ne parvient pas à utiliser cette information pour reconstruire correctement l'arrangement.

Tableau 3. Capture d'écran des traces de l'élève A à la tâche sur la flexibilité multiplicative

	Cas 1	**Cas 2**	**Cas 3**	**Cas 4**
Traces de l'élève	Tentative 1  Tentative 2 			

L'ensemble de ces observations suggèrent l'émergence de stratégies multiplicatives chez l'élève, lesquelles sont encore fragiles et incomplètes. Il mobilise des éléments de représentation concrète, imagée et utilise un début de vocabulaire multiplicatif, mais son raisonnement multiplicatif n'est pas encore suffisamment structuré pour être généralisé à l'ensemble des cas.

3.1.4 Tâche 4 : Équivalence

Lors de la quatrième tâche, l'élève ne parvient pas à compter la valeur totale des billets. Dans le cas 1, après avoir observé l'image, il se limite à compter le nombre de billets et inscrit « 8 ». Lorsqu'on lui rappelle qu'il doit trouver la valeur totale des billets, il inscrit « 30 », une réponse très éloignée du montant réel de 336 $. Ce comportement suggère qu'il confond le nombre de billets avec leur valeur monétaire, révélant une difficulté à attribuer une valeur à chaque billet en fonction de sa dénomination. Le cas 2 confirme ces difficultés. Après avoir observé l'image sans adopter de stratégie apparente, il inscrit « 29 » alors que la bonne réponse est 386 $. Cette réponse semble aléatoire.

Ces résultats semblent indiquer une absence de compréhension du concept d'équivalence, que ce soit dans des représentations imagées (valeur associée à l'image d'un billet) ou dans des représentations symboliques (valeur chiffrée des billets et numération positionnelle).

3.1.5 Tâche 5 : Flexibilité de représentation

Dans la cinquième tâche, pour le premier cas qui lui a été présenté (l'exemple), il n'écrit rien sur sa feuille pour commencer. Après dix secondes, la réponse lui est montrée accidentellement et il écrit « 222 » sur sa feuille au lieu de « 332 ». Lorsqu'on lui présente de nouveau les blocs, il compte correctement « 12 unités », mais applique de manière erronée le principe de regroupement. Il dit : « on doit casser une dizaine », puis barre le chiffre 2 dans les dizaines pour écrire 1. Il poursuit en déclarant : « il va y avoir une autre centaine, là je dois faire un paquet de dix, avec dix centaines », et représente cette idée en dessinant dix cercles entourés d'un grand cercle, avec une flèche pointant vers un cube, affirmant : « ça va être une unité de mille » (figure 9). Cette représentation révèle une confusion importante entre les unités, dizaines, centaines et unités de mille, et un usage inapproprié du regroupement.

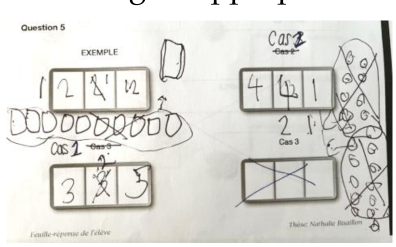


Figure 9. Traces de l'élève A à la tâche de la flexibilité de représentation

Dans le cas 1, il inscrit 335 alors que la réponse attendue est 445. Encore une fois, une erreur liée au traitement des 15 unités apparaît : au lieu d'ajouter une dizaine, il en retire une, ce qui indique une méconnaissance du mécanisme d'échange entre unités et dizaines. Pour le cas 2, il écrit d'abord 412 alors que la réponse attendue était 672. Il identifie ensuite 21 unités et explique : « je vais mettre le 2 là (aux dizaines) et le 1 là (aux unités) ». Il commence alors à dessiner les 21 unités, qu'il encercle et barre, reprenant les gestes observés précédemment. Il écrit toutefois le « 2 » et le « 1 » à la bonne position en dessous. Il s'agit ici de gestes appris et reproduits de façon mécanique, déconnectés d'une compréhension structurée du système décimal.

Globalement, la performance de l'élève dans cette tâche montre que sa compréhension du système de numération décimale reste limitée, tant au niveau analogique (représentation en blocs ou dessins) que symbolique (manipulation des chiffres). Ses actions révèlent une compréhension partielle et fragile du système de numération et des principes de regroupement. Sa capacité à faire des liens entre les deux systèmes semble aussi faible. Ses stratégies de calcul sont peu maîtrisées et traduisent une forme de procédure vide de sens, qui ne repose pas sur une compréhension conceptuelle solide des échanges entre unités de valeurs différentes.

3.2 Portrait de l'élève A à travers le processus d'évaluation

Afin d'articuler les tâches vécues à la réflexion de la chercheuse-orthopédagogue, l'analyse de la performance de l'élève A, réalisée à la lumière du processus d'évaluation proposé par Fournier Dubé et al. (2025), lequel repose sur trois actions interdépendantes et concomitantes, soit documenter, constater et intervenir, est présentée tâche par tâche (tableau 4) et globalement (figure 10).

3.2.1 Documenter et constater

Le tableau 4 présente une synthèse structurée des traces documentées à partir des performances de l'élève lors des différentes tâches, en distinguant ses manifestations dans les systèmes analogique et symbolique. Cette étape dépasse la simple consignation factuelle tâche par tâche, en engageant la chercheuse-orthopédagogue dans une sélection intentionnelle des éléments pertinents, afin de constater de manière nuancée l'état du développement de manière globale du sens du nombre de l'élève A, tâche par tâche.

Tableau 4. Synthèse de l'analyse de l'élève A

Tâche	**Étape**	**Système analogique**	**Système symbolique**
Subitisation perceptuelle	A	Force	
Subitisation conceptuelle	B	Défi	
Comptage séquentiel	B		Force
Cardinalité et nombre abstrait	1		Force
Flexibilité multiplicative	2	À consolider	À consolider
Équivalence	3	Défi	Défi
Flexibilité de représentation	3 - 4	Défi	Défi

Qui plus est, la figure 10 offre une représentation imagée de LA TOUR de l'élève A qui visualise le développement de son sens du nombre, situant ses acquis, ses zones de fragilité, ainsi que ses besoins futurs d'apprentissage au regard du portrait initial de manière globale.

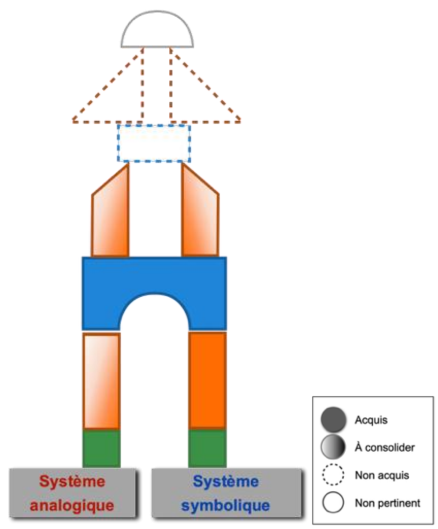


Figure 10. TOUR de l'élève A au regard de son développement du sens du nombre

L'analyse des traces documentées conduit à formuler des constats éclairés sur le développement de l'élève A :

- L'élève semble avoir de bonnes aptitudes associées à la subitisation perceptuelle, lui permettant de reconnaître instantanément de petites quantités sans avoir à les dénombrer. Il mobilise aisément des connaissances fondamentales liées au comptage séquentiel, notamment en utilisant une chaîne numérique verbale sécable (minimalement), et il applique le principe de cardinalité pour déterminer le nombre d'éléments dans un ensemble.

- Cependant, plusieurs aspects nécessitent d'être consolidés. Il commence à manifester certaines habiletés associées à la subitisation conceptuelle, bien qu'il éprouve encore des difficultés à reconnaître rapidement des quantités organisées selon une structure visuelle. Ce type d'habileté est en émergence et mérite d'être consolidé. On observe chez cet élève un début de pensée multiplicative, notamment dans certaines situations où il tente de regrouper ou de raisonner en unités équivalentes. Toutefois, cette forme de raisonnement reste à approfondir.
- Enfin, des défis persistent. Il manifeste une compréhension très limitée, bien souvent erronée, des concepts d'équivalence, notamment une confusion entre nombre d'items et valeur numérique, ou entre les unités du système décimal.

3.2.2 Intervenir

Les constats posés orientent les interventions orthopédagogiques visant à soutenir le développement du sens du nombre de l'élève A qui ont été mises en œuvre dans la suite du protocole de recherche. Des interventions voulant consolider les acquis ont été ciblées :

- Renforcer la flexibilité additive associée à la subitisation conceptuelle menant à la construction de représentation imagée de petites quantités (Bergeron, 2003; Brissiaud, 2005; Losq, 2005).
- Solidifier la pensée multiplicative et la capacité de traiter simultanément deux informations, à travers un arrangement rectangulaire (Mulligan et al., 2018) et la perception de la pertinence du groupement (Bednarz et Janvier-Dufour, 1984).

D'autres interventions auront pour objectif de proposer de nouveaux apprentissages :

- Développer la compréhension des règles d'équivalence à travers des tâches orientées sur l'échange (le troc par exemple) pour soutenir le développement de la pensée proportionnelle (Gould et al., 2024).
- Développer la compréhension du système décimal par des activités de composition et décomposition de nombres à l'aide de blocs de base dix (Hiebert et Wearne, 1992).

Quel que soit l'élément arithmétique ciblé, les tâches présentent les concepts d'abord des représentations concrètes et imagées (Bednarz et Janvier-Dufour, 1984; Hiebert et Wearne, 1992; Whitacre et Rumsey, 2020), reposant sur le système analogique, pour ensuite y associer des représentations symboliques. Des allers-retours dans les différents modes de représentation sont aussi présents pour favoriser la flexibilité.

3.3 Portrait de l'élève B à travers les cinq tâches

Afin d'enrichir la réflexion autour de l'utilisation du dispositif utilisé dans cette étude, l'analyse des tâches réalisées par un deuxième élève, l'élève B, est présentée tâche par tâche (tableau 6) et globalement (figure 12).

3.3.1 Tâche 1 : Subitisation

Les traces de l'élève B suggèrent qu'elle possède certaines habiletés associées à la subitisation. Elle réussit l'exemple (subitisation perceptuelle) et le cas 1 (subitisation conceptuelle) (figure 11). De plus, dans le cas 2, sa reproduction est très proche de l'original, tant en ce qui concerne le nombre, que l'organisation spatiale. Lorsque l'enseignante lui demande comment elle sait où placer les cercles, l'élève répond simplement : « Je le sais », ce qui peut suggérer une approche intuitive fondée sur une image mentale globale, mais encore difficile à expliciter et à utiliser. Dans le cas 3, elle identifie correctement la présence de trois groupes et les positionne à peu près aux bons endroits, mais elle ne reproduit pas fidèlement les quantités ni la disposition interne des éléments dans chaque groupe.

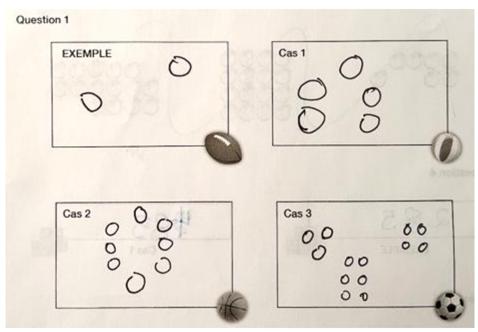


Figure 11. Traces de l'élève B à la tâche de subitisation

Ces éléments révèlent une capacité émergente en subitisation conceptuelle. L'élève démontre une certaine aisance avec les représentations globales, notamment pour reconnaître et situer des structures simples, mais le passage à une reproduction précise tant en termes de quantités que de configuration reste à consolider. Le fait qu'elle ne puisse expliquer sa démarche verbalement indique également que sa compréhension est encore en cours de construction, principalement ancrée dans l'intuition plutôt que dans un raisonnement formalisé.

3.3.2 Tâche 2 : Cardinalité et nombre abstrait

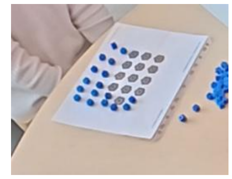
L'élève B réussit la tâche de la cardinalité et du nombre abstrait de manière fluide et confiante. Après avoir observé que huit jetons ont été déposés dans le pot, elle poursuit le comptage à partir de 9 sans reprendre au début, en ajoutant les jetons restant jusqu'à atteindre 21. Lorsqu'on lui demande pourquoi elle n'a pas commencé à compter à partir de 1, elle répond simplement : « Parce qu'il y en a 8 dedans ». Cette réponse explicite montre qu'elle s'appuie consciemment sur la quantité déjà connue, ce qui témoigne d'une utilisation fonctionnelle d'une chaîne numérique sécable, minimalement. Elle manifeste également une correspondance terme à terme efficace, sans hésitation ni retour en arrière dans son comptage. Sa performance révèle une bonne maîtrise du principe de cardinalité, c'est-à-dire la compréhension que le dernier mot-nombre énoncé représente la quantité totale. De plus, elle fait preuve d'une capacité à manipuler mentalement les quantités de façon symbolique (à l'oral), en s'appuyant sur une représentation abstraite des nombres.

3.3.3 Tâche 3 : Flexibilité multiplicative

Dans cette tâche, l'élève B adopte une approche d'abord additive, qui évolue progressivement vers des stratégies à caractère multiplicatif. Dans les cas 1 et 2, elle compte les fleurs une à une, en procédant colonne par colonne. Elle verbalise son raisonnement en disant : « J'ai fait 3 ici, 3 ici… », en pointant chacune des colonnes de trois fleurs. Une fois les centicubes placés (tableau 5), elle les recompte un à un, sans parvenir à reproduire l'arrangement rectangulaire attendu. Elle réutilise une stratégie similaire au cas 2, survolant les rangées avec son doigt tout en énonçant : « J'ai fait 4, 4, 4, 4, ça fait 16 ». Ce commentaire suggère une première prise de conscience de la structure multiplicative (4 × 4), même si cette compréhension reste intuitive. Elle semble démontrer certaines connaissances associées au système symbolique (faits numériques). Elle utilise une stratégie similaire pour le cas 3. Le cas 4 révèle une progression plus marquée : après avoir constaté qu'il y a six fleurs par rangée, elle marque une pause significative, observe, puis compte le nombre de rangées. Avant de poser ses centicubes, elle semble mentalement planifier leur disposition en touchant la feuille, et finit par réussir à reproduire correctement l'arrangement.

Ces manifestations indiquent que l'élève développe une compréhension émergente des structures multiplicatives. Si sa conception de l'arrangement rectangulaire demeure encore fragile, elle commence à considérer simultanément deux dimensions (le nombre de rangées et le nombre d'éléments par rangée) pour structurer son raisonnement. On assiste à une transition progressive entre des stratégies additives vers une coordination multiplicative, bien que cette dernière demande encore à être consolidée.

Tableau 5. Capture d’écran des traces de l’élève B à la tâche sur la flexibilité multiplicative

	Cas 1	**Cas 2**	**Cas 3**	**Cas 4**
Traces de l’élève				

3.3.4 Tâche 4 : Équivalence

L’élève B semble avoir certaines acquisitions associées au concept de l’équivalence dans le système de numération. Dans la quatrième tâche, pour le cas 1, elle écrit « 285 » alors que la réponse attendue est « 336 ». On peut penser qu’elle a commencé par compter les billets de 100 $ et ensuite un 50 $ et les trois billets de 10 $, ce qui témoigne d’un début d’organisation et de compréhension de la valeur des billets. Pour le cas 2, elle écrit initialement « 485 », alors que la réponse attendue est « 386 ». Lorsqu’on lui demande son raisonnement, elle explique avoir commencé par les billets les plus « grands » (les centaines) : « 300 et 50 plus 30 égale à 90 avec 5 plus 1 c’est égal à 86 », ce qui est une excellente stratégie dans ce contexte que de commencer par les plus gros, même si elle fait des erreurs dans son calcul. Elle revient ensuite sur sa réponse écrite en corrigeant « 300 » en « 400 ». Cette correction confirme une compréhension naissante du concept d’équivalence. Toutefois, la maîtrise demeure encore fragile.

Cette performance révèle une compréhension partielle du concept d’équivalence : l’élève commence à reconnaître que des billets de différentes valeurs peuvent se combiner pour former une somme. Son raisonnement reste encore largement intuitif et nécessite un accompagnement pour consolider l’association entre représentation visuelle, représentation symbolique et calcul précis.

3.3.5 Tâche 5 : Flexibilité de représentation

Lors de la cinquième et dernière tâche, pour l’exemple, elle écrit « 208 » alors que la réponse attendue est « 332 ». Encore ici, elle semble avoir commencé par les centaines pour écrire le 2 à la position des centaines. Dans le cas 1, elle écrit « 381 » (réponse attendue « 445 »), plaçant d’abord un 3 à la position des centaines, puis, après avoir compté les dizaines, elle inscrit un 8 à la position des dizaines et un 1 aux unités. Pour le cas 2, elle écrit directement « 483 » alors que la réponse correcte est « 672 ». Cette démarche laisse voir qu’elle manque de flexibilité dans l’utilisation des représentations imagées (blocs de base dix) et l’association de ces représentations avec la représentation symbolique (numération positionnelle).

Ces résultats témoignent d'une compréhension fragile du système de numération. Si l'élève mobilise certaines conventions, comme le regroupement, sa représentation mentale du système de numération est encore incomplète. Elle rencontre des difficultés tant avec les représentations imagées des quantités qu'avec leur traduction symbolique.

3.4 Portrait de l'élève B à travers le processus d'évaluation

À l'instar de l'élève A, l'analyse de la performance de l'élève B dans les cinq tâches s'appuie sur les trois actions centrales définies par Fournier Dubé et al. (2025), soit : documenter, constater et intervenir, tâche par tâche (tableau 6), puis de manière globale (figure 12).

3.4.1 Documenter et constater

Le tableau 6 présente une synthèse des performances de l'élève B, tâche par tâche, en distinguant les éléments relevés dans les systèmes analogique et symbolique. Cette documentation permet de constater les forces et les défis de l'élève B.

Tableau 6. Synthèse de l'analyse l'élève B

Tâches	Étapes	Système analogique	Système symbolique
Subitisation perceptuelle	A	Force	
Subitisation conceptuelle	B	Défi	
Comptage séquentiel	B		Force
Cardinalité et nombre abstrait	1		Force
Flexibilité multiplicative	2	À consolider	À consolider
Équivalence	3	À consolider	À consolider
Flexibilité de représentation	3 - 4	Défi	Défi

En guise de synthèse globale, la figure 12 représente LA TOUR de l'élève B, visualisant les acquis, les zones à consolider, et les besoins prioritaires au regard de son apprentissage.

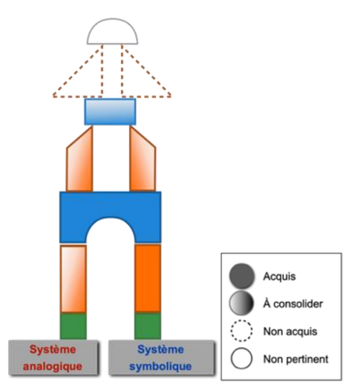


Figure 12. TOUR de l'élève B au regard de son développement du sens du nombre

Cette analyse des traces documentées permet de formuler des constats précis sur les forces et les défis de l'élève B dans son développement mathématique :

- Elle semble mobiliser avec assurance ses aptitudes en subitisation perceptuelle et démontre une bonne maîtrise du comptage séquentiel, s'appuyant sur une chaîne numérique sécable et intégrant le principe de cardinalité, ce qui se traduit par un dénombrement fluide et juste dans des contextes adaptés.
- Cependant, plusieurs aspects nécessitent d'être consolidés. L'élève semble posséder certaines habiletés associées à la subitisation conceptuelle, mais elles ne sont pas solides. Elle montre une flexibilité multiplicative émergente, passant progressivement de stratégies additives à des raisonnements plus multiplicatifs, mais cette compétence reste fragile et peu automatisée. Sa compréhension du concept d'équivalence est encore en développement.
- Enfin, des défis persistent par rapport à la flexibilité de représentation. L'élève éprouve des difficultés à coordonner les différentes formes de représentations mentales imagées des quantités, notamment dans le système de numération où les échanges entre unités, dizaines et centaines restent incompris ou appliqués de manière erronée.

3.4.2 Intervenir

À la lumière de ce portrait, les interventions à privilégier pour soutenir l'élève B lui permettront d'abord de consolider ses acquis :

- Renforcer la flexibilité additive associée à la subitisation conceptuelle menant à la construction de représentation imagée de petites quantités (Bergeron, 2003; Brissiaud, 2005; Losq, 2005).
- Solidifier la pensée multiplicative et la capacité de traiter simultanément deux informations, à travers un arrangement rectangulaire (Mulligan et al., 2018) et la perception de la pertinence du groupement (Bednarz et Janvier-Dufour, 1984).
- Soutenir le développement de la compréhension des règles d'équivalence à travers des tâches orientées sur l'échange (ex. : le troc) pour soutenir le développement de la pensée proportionnelle (Gould et al. 2024).

D'autres interventions auront pour objectif de proposer de nouveaux apprentissages :

- Développer la compréhension du système décimal par des activités de composition et décomposition de nombres à l'aide de blocs de base dix (Hiebert et Wearne, 1992).

Tout comme pour l'élève A, les tâches présenteront les concepts d'abord des représentations concrètes et imagées (Bednarz et Janvier-Dufour, 1984; Hiebert et Wearne, 1992; Whitacre et Rumsey, 2020), associées au système analogique, pour ensuite y associer des représentations symboliques. Des allers-retours dans les différents modes de représentation sont aussi présents pour favoriser la transition entre les représentations.

4. Discussion conclusive

Le présent article avait pour objectif de dresser un portrait du développement du sens du nombre chez des élèves en difficulté, en contexte orthopédagogique. Pour ce faire, le processus d'évaluation de Fournier Dubé et al. (2025) a été opérationnalisé. Dans la mise en œuvre des étapes de documenter et de constater de ce dernier, l'outil LA TOUR (Lyons et Bisaillon, 2017a) a contribué à l'analyse fine des forces, des défis des élèves, puis des aspects à consolider. Spécifiquement, ce sont les composantes spécifiques telles que la subitisation, la cardinalité, la flexibilité multiplicative, l'équivalence ainsi que la flexibilité de représentation conduisant à la numération positionnelle qui ont été évaluées.

Les résultats mettent en lumière la pertinence d'une démarche d'évaluation ancrée dans l'activité réelle de l'élève, qui permet de documenter en profondeur la manière dont celui-ci mobilise, ou peine à mobiliser, certains savoirs ou concepts fondamentaux en contexte de résolution de tâches. Loin d'un relevé normatif de lacunes, cette approche vise à repérer les signes, parfois subtils, de compréhension en émergence ou de déséquilibre développemental. Elle donne à voir des trajectoires singulières, marquées par des forces sur lesquelles s'appuyer et des défis spécifiques à accompagner.

L'analyse des deux portraits présentés montre que certains aspects du sens du nombre constituent des zones particulièrement sensibles, où les difficultés des élèves se cristallisent. Cela souligne la pertinence d'un repérage fin de ces moments charnières, qui permettent de mieux comprendre pourquoi et comment un élève peut stagner ou progresser dans son développement du sens du nombre. En ce sens, LA TOUR s'avère un outil d'évaluation structurant pour situer l'élève dans une progression développementale, sans l'enfermer dans une logique de performance ou de trajectoire scolaire. Elle permet de considérer chaque élève dans son unicité, en reconnaissant son potentiel mathématique à développer, plutôt qu'en le percevant comme ce dernier en difficulté, et d'appuyer son apprentissage en misant sur ses forces (Mary et Squalli, 2021). Il devient aussi possible de penser l'enseignement et l'apprentissage en termes d'itinéraires cognitifs et non de tâches isolées (Mary et Squalli, 2021). Enfin, l'analyse didactique des savoirs en jeu (Giroux et Ste-Marie, 2015) permet de préserver la spécificité de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques, en évitant notamment que ceux-ci soient indûment influencés par d'autres éléments, tels que l'enseignement et l'apprentissage de la lecture, comme c'est souvent le cas dans les pratiques orthopédagogiques (Giroux, 2021).

Par ailleurs, cet article rappelle l'importance d'une posture professionnelle réflexive, centrée sur l'analyse des traces d'apprentissage comme levier d'ajustement des interventions orthopédagogiques. Les constats issus des phases de documenter et de constater ont ainsi permis de poser des pronostics pédagogiques nuancés (constater), qui ont ensuite guidé la planification d'interventions ciblées (intervenir), dans une logique itérative et adaptative. Cette démarche renforce l'idée que l'évaluation devient un processus au service de l'apprentissage de l'élève et non un simple dispositif de mesure de performance en fonction d'une norme. Dans cette perspective, Fortier-Moreau (2016) souligne que la progression de l'élève repose fréquemment sur une connaissance approfondie des concepts mathématiques, des caractéristiques des outils d'évaluation menant à une meilleure compréhension des forces et des défis des élèves. Ce croisement de savoirs professionnels permet alors d'ajuster finement les interventions, en s'ancrant dans une compréhension globale du cheminement cognitif de l'apprenant. L'utilisation de LA TOUR comme outil d'évaluation joue un rôle de catalyseur afin que l'orthopédagogue puisse adopter une posture réflexive.

Certaines limites doivent toutefois être reconnues. Le choix de se concentrer sur deux élèves empêche une vue d'ensemble des résultats de la première étape du protocole de la recherche. Qui plus est, seule la phase initiale de ce dernier a été explorée ici. Il serait fécond de poursuivre la publication des secondes étapes de la recherche.

En somme, cette étude contribue à enrichir la réflexion sur les pratiques évaluatives en contexte orthopédagogique mathématique, en soulignant la pertinence d'une évaluation contextualisée, développementale et centrée sur les moments clés des apprentissages. Elle ouvre des perspectives concrètes pour les intervenants du milieu scolaire désireux de conjuguer rigueur et respect des parcours singuliers d'apprentissage. Par ailleurs, le processus d'évaluation mobilisé dans le cadre de cette étude, bien qu'ancré à l'origine dans le contexte de l'éducation préscolaire, a permis de renforcer l'ensemble de la démarche en offrant un cadre structurant, souple et adapté aux réalités de l'intervention orthopédagogique. Il est ainsi possible de soutenir que ce processus pourrait également être mobilisé pour évaluer d'autres domaines disciplinaires, comme le français en orthopédagogie, ou encore s'inscrire dans les pratiques évaluatives de personnes enseignantes au primaire ou au secondaire.

Remerciements

Nous tenons à remercier l'orthopédagogue qui a collaboré avec nous dans ce projet de recherche pour son ouverture et sa flexibilité, de même que tous les élèves que nous avons rencontrés, pour leur engagement et leur persévérance. Nous tenons également à souligner l'apport du travail des trois auxiliaires de recherche dans ce projet. Enfin, ce projet a reçu l'appui financier du Fonds de recherche du Québec – Société culture.

Références

Battista, M. T., Clements, D. H., Arnoff, J., Battista, K. et Van Auken Borrow, C. (1998). Students' spatial structuring of 2D arrays of squares. *Journal for Research in Mathematics Education*, *29*(5), 503-532. https://doi.org/10.2307/749731

Baroody, A. (2003). The developmental bases for early childhood number and operations standards. Dans D. H. Clements, J. Sarama, Associate Edito DiBiase et A. M. DiBiase (dir.), *Engaging young children in Mathematics. Standards for early childhood mathematics education* (chap. 7). Routledge.

Bednarz, N. et Janvier-Dufour, B. (1984). La numération : une stratégie didactique cherchant à favoriser une meilleure compréhension. *Grand N*, 34, 1-17.

Bednarz, N., Bernadette, J., Poirier, L. et Archambault, J. (1987). *Le concept de nombre et son acquisition chez le jeune enfant* [vidéo VHS]. Université du Québec à Montréal, Centre interdisciplinaire de recherche sur l'apprentissage et le développement en éducation.

Bergeron, J.-L. (2003). Les cartes à points : pour une meilleure perception des nombres. *Les revues pédagogiques de la Mission laïque française*, 50, 11-20.

Bergeron, J. et Herscovics, N. (1980). Vers une intégration de la recherche à la formation et au perfectionnement des enseignants. *Revue des sciences de l'éducation*, *6*(2), 215-230. https://doi.org/10.7202/900280ar

Bisaillon, N. (2021). *Développement du sens du nombre et de la numération : élaboration d'un outil d'évaluation et d'une séquence didactique* [thèse de doctorat, Université de Montréal]. Papyrus. https://doi.org/1866/27259

Bisaillon, N. (2023). Development of number sense and numeration: A continuum hypothesis, *Journal of Research in Science, Mathematics and Technology Education*, *6*(SI), 91-108. https://doi.org/10.31756/jrsmte.615SI

Black, P. et William, D. (2018). Classroom assessment and pedagogy. *Assessment in education: Principles, policy et practice*, *25*(6), 551-575.

Brissiaud, R. (2005). *Comment les enfants apprennent à calculer*. Éditions Retz.

Brissiaud, R. (2010). *Premiers pas vers les mathématiques*. Éditions Retz.

Boyer, J., St-Jean, C. et Dupuis Brouillette, M. (2023). L'arithmétique : dénombrement et quantité. Dans C. St-Jean, M. Dupuis Brouillette et J.-C. Boyer (dir.), *L'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire et au premier cycle du primaire : l'enfant et l'exploration au cœur des progressions développementales* (p. 245-257). Éditions JFD.

Clark, F. B. et Kamii, C. (1996). Identification of multiplicative thinking in children in grades 1-5. *Journal for Research in Mathematics Education, 27*(1), 41-51. https://doi.org/10.2307/749196

Clements, D. H. et Sarama, J. (2021). *Learning and teaching early math. The learning trajectories approach* (3e éd.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003083528

Clements, D. H. (1999). Subitizing: What is it? Why teach it? *Teaching children mathematics*, *5*(7), 400-405. https://doi.org/10.5951/TCM.5.7.0400

Côté Pelletier, F. (2022). *Une analyse didactique d'outils d'évaluation orthopédagogique sur les opérations arithmétiques* [essai, Université du Québec à Montréal]. https://oraprdnt.uqtr.uquebec.ca/pls/public/docs/GSC4714/O0004231004_Essai_Fabienne_C_t__Pelletier_version_finale.pdf

DeBlois, L. (1996). Une analyse conceptuelle de la numération de position au primaire. *Recherches en didactique des mathématiques*, *16*(1), 71-128.

Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P. et Cohen, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. *Cognitive Neuropsychology*, *20*(3), 487–506. https://doi.org/10.1080/02643290244000239

DeLuca, C., Pyle, A., Roy, S., Chalas, A. et Danniels, E. (2019). Perspectives on kindergarten assessment: Toward a common understanding. *Teachers College Record*, *121*(3), 1-58. https://doi.org/10.1177/016146811912100302

Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K. et Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, *43*(6), 1428-1446. https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428

Duval, R. (1996). Quel cognitif retenir en didactique des mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, *16*(3), 349-382.

Fontaine, S., Savoie-Zajc, L. et Cadieux, A. (2013). *Évaluer les apprentissages : Démarche et outils d'évaluation pour le primaire et le secondaire*. Éditions CEC.

Fortier-Moreau, G. (2016). *Analyse didactique d'un outil d'évaluation orthopédagogique sur les structures multiplicatives* [mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal]. Archipel. https://archipel.uqam.ca/8983/

Fournier Dubé, N. (2023). *Processus d'élaboration et de validation d'un outil d'évaluation de la motricité globale destiné aux enseignantes de l'éducation préscolaire 5 ans* [thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal]. Archipel. https://archipel.uqam.ca/17681/

Fournier Dubé, N., Hébert, M-H., St-Jean, C. et Dupuis Brouillette, M. (2023). Dresser le portrait du développement des savoirs mathématiques pour intervenir dans la démarche évaluative : comment y arriver? Dans C. St-Jean, M. Dupuis Brouillette et J.-C. Boyer (dir.), *L'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire et au premier cycle du primaire : l'enfant et l'exploration au cœur des progressions développementales* (p. 295-300). Éditions JFD.

Fournier Dubé, N. St-Jean, C., Dupuis Brouillette, M. et Hébert, M.-H. (2025, mai). *L'évaluation : le Voldemort de l'éducation préscolaire.* Colloque « L'éducation inclusive et équitable en éducation à la petite enfance sous l'angle de l'objectif de développement durable no 4 des Nations unies : entre principes et réalités » [communication à titre de conférencières invitées]. 92e Congrès de l'ACFAS.

Fournier Dubé, N., St-Jean, C., Rajotte, T. et Dupuis Brouillette, M. (2022). L'évaluation d'activités d'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire : autoévaluation et identification des forces, des besoins et des progrès. *Canadian Journal for New Scholars in Education/Revue canadienne des jeunes chercheures et chercheurs en éducation*, *13*(1), 31-42.

Fuson, K. C. (1991). Relations entre comptage et cardinalité. Dans J. L. Bideaud, C. Meljac, et J.-P. Fisher (dir.), *Les chemins du nombre* (p. 159-179). Presses universitaires de Lille.

Gao, X. et Grisham-Brown, J. (2011). The use of authentic assessment to report accountability data on young children's language, literacy and pre-math competency. *International Education Studies*, *4*(2), 41-53. https://doi.org/10.5539/ies.v4n2p41

Gelman, R. et Gallistel, C. R. (1978). *The child's understanding of number*. Harvard University Press.

Giroux, J. (2021). Cadre et processus interprétatif pour l'évaluation des connaissances en mathématiques d'élèves en difficultés scolaires : un projet de rercherche-action. Dans P. Marchand, A. Adihou, J. Koudogbo, D. Gauthier, et C. Bisson (dir.), *La recherche en didactique des mathématiques et les élèves en difficulté. Quels enjeux et quelles perspectives?* (p. 85-109). Les Éditions JDF.

Giroux, J. et Sainte-Marie, A. (2015). Approche didactique en orthopédagogie des mathématiques dans le cadre d'un partenariat. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation,* 70-71, 195-207. https://doi.org/10.3917/nras.070.0195

Gould, T., Rycroft-Smith, L. et Watson, F. (2024, septembre). *Teaching and learning equivalence*. Cambridge Mathematics.

Gouvernement du Québec (2009). *Progression des apprentissages au primaire. Mathématique*. Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.

Gréco, P. et Morf, A. (1962). *Structures numériques élémentaires*. Presses universitaires de France.

Hiebert, J. et Wearne, D. (1992). Links between teaching and learning place value with understanding in first grade. *Journal for Research in Mathematics Education, 23*(2), 98-122. https://doi.org/10.2307/749496

Houdé, O. (2020). *La Psychologie de l'enfant* (9e éd.). Presses universitaires de France.

Jones, G. A., Thornton, C. A. et Putt, I. J. (1994). A model for nurturing and assessing multidigit number sense among first grade children. *Educational Studies in Mathematics*, *27*(2), 117-143. https://doi.org/10.1007/BF01278918

Jordan, N. C., Glutting, J. et Ramineni, C. (2010). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and individual differences*, *20*(2), 82-88. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.07.004

Lafay, A., Saint-Pierre, M.-C. et Macoir, J. (2014). L'évaluation des habiletés mathématiques de l'enfant : inventaire critique des outils disponibles. *Glossa*, 116, 33-58.

L'Association des orthopédagogues du Québec. (2018). *Le référentiel des compétences professionnelles liées à l'exercice de l'orthopédagogue au Québec.*

Losq, C. S. (2005). Number concepts and special needs students: The power of ten-frame tiles. *Teaching Children Mathematics*, *11*(6), 310-315. https://doi.org/10.5951/TCM.11.6.0310

Lyons, M. et Bisaillon, N. (2011). Les incontournables du nombre au primaire. *La revue de l'ADOQ*, L'Association des orthopédagogues du Québec.

Lyons, M. et Bisaillon, N. (2017a). Sens du nombre au préscolaire : le modèle de la Tour, *Revue préscolaire*, *55*(2), 9-11.

Lyons, M. et Bisaillon, N. (2017b). *Les Étapes incontournables du nombre* [présentation web] https://videos.defimath.ca/#incontournables/

Mary, C. et Squalli, H. (2021). Miser sur le potentiel mathématique des élèves en difficulté : fondements épistémologiques et didactiques. Dans P. Marchand, A. Adihou, J. Koudogbo, D. Gauthier et C. Bisson (dir.), *La recherche en didactique des mathématiques et les élèves en difficulté, Quels enjeux et quelles perspectives?* (p. 14-30). Les Éditions JDF.

Meisels, S. J. (2007). Accountability in early childhood: No easy answers. Dans R. C. Pianta, M. J. Cox et K. L. Snow (dir.), *School readiness and the transition to kindergarten in the era of accountability* (p. 31-47). Paul H. Brookes.

Mulligan, J., Woolcott, G., Mitchelmore, M. et Davis, B. (2018). Connecting mathematics learning through spatial reasoning. *Mathematics Education Research Journal*, *30*(1), 77-87. https://doi.org/10.1007/s13394-017-0210-x

Pyle, A. et DeLuca, C. (2013). Assessment in the kindergarten classroom: An empirical study of teachers' assessment approaches. *Early Childhood Education Journal*, *41*(5), 373-380. https://doi.org/10.1007/s10643-012-0573-2

Reys, B. J. (1994). Promoting number sense in the middle grades. *Mathematics Teaching in the Middle School*, *1*(22), 114-120. https://doi.org/10.5951/MTMS.1.2.0114

Savoie-Zajc, L. (2018). La recherche qualitative/interprétative en éducation. Dans L. Savoie-Zajc et T. Karsenti (dir.), *La recherche en éducation : étapes et approches* (4e éd., p. 123-146). Éditions du Renouveau pédagogique.

Sayers, J., Andrews, P. et Björklund Boistrup, L. (2016). The role of conceptual subitizing in the development of foundational number sense. Dans L. Björklund Boistrup et P. Andrews (dir.), *Mathematics Education in the Early Years* (p. 371-394). Springer.

Scallon, G. (2015). *Des savoirs aux compétences. Exploration en évaluation des apprentissages*. De Boeck Supérieur.

Schmidt, S. (2002). Difficultés d'apprentissage en mathématiques. Dans G. Debeurme et N. Grunderbeek (dir.), *Enseignement et difficultés d'apprentissage* (p. 41-63). Éditions du CRP.

Siegler, R. S. (2010). Enfant et raisonnement. Le développement cognitif de l'enfant. De Boeck.

Starkey, P. et Cooper, R. G. (1980). Perception of numbers by human infants. *Science*, *210*(4473), 1033-1035. https://doi.org/10.1126/science.7434014

Starkey, G. S. et McCandliss, B. D. (2014). The emergence of "groupitizing" in children's numerical cognition. *Journal of Experimental Child Psychology*, *126*, 120-137. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.03.006

Thomas, N. D. et Mulligan, J. (1995). Dynamic imagery in children's representation of number. *Mathematics Education Research Journal*, *7*(1), 5-25. https://doi.org/10.1007/BF03217273

Thomas, N. D., Mulligan, J. T. et Goldin, G. A. (2002). Children's representation and structural development of counting sequence 1–100. *Journal of Mathematical Behavior*, *21*, 117-133. https://doi.org/10.1016/S0732-3123(02)00106-2

Wege, T. E., Trezise, K. et Inglis, M. (2022). Finding the subitizing in groupitizing: Evidence for parallel subitizing of dots and groups in grouped arrays. *Psychonomic Bulletin & Review, 29*(2), 476-484. https://doi.org/10.3758/s13423-021-02015-7

Whitacre, I. et Rumsey, C. (2020). The roles of tools and models in a prospective elementary teachers' developing understanding of multidigit multiplication. *The Journal of Mathematical Behavior*, *60*, 1-18. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100816

Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants. *Nature*, *358*(6389), 749-750. https://doi.org/10.1038/358749a0

Pratiques enseignantes en mathématiques à l'éducation préscolaire en situations authentiques : apport de la collaboration interprofessionnelle

Robert LANDRY
Université du Québec à Rimouski
Robert_Landry@uqar.ca
Marilyn DUPUIS BROUILLETTE
Université du Québec à Rimouski
Marilyn_DupuisBrouillette@uqar.ca
Charlaine ST-JEAN
Université du Québec à Rimouski
Charlaine_St-Jean@uqar.ca

Résumé : Cette étude vise à mieux comprendre les pratiques enseignantes en mathématiques à l'éducation préscolaire telles qu'elles se déploient dans des situations authentiques, ainsi que le rôle de la collaboration interprofessionnelle dans la cohérence de ces pratiques. S'appuyant sur une approche qualitative interprétative, la recherche repose sur un projet collaboratif impliquant des personnes enseignantes, une orthophoniste et une orthopédagogue. Les résultats montrent que les situations authentiques constituent des contextes propices à la mobilisation de savoirs mathématiques variés, à condition d'être soutenues par des intentions didactiques explicites et des interactions ciblées. L'étude met également en évidence que la collaboration interprofessionnelle, bien que fragile en l'absence de conditions organisationnelles favorables, contribue à une meilleure explicitation des savoirs mathématiques et à une plus grande cohérence des interventions. Ces résultats permettent de mieux comprendre les conditions nécessaires au déploiement de pratiques enseignantes cohérentes en mathématiques à l'éducation préscolaire.

Mots-clés : mathématiques, situations authentiques, collaboration interprofessionnelle, éducation préscolaire, pratiques enseignantes

Revue québécoise de didactique des mathématiques, 2025, *vol 6*(2), p. 39-65.
https://doi.org/10.71403/4c9ep280

Mathematics teaching practices in preschool education in authentic learning situations: The role of interprofessional collaboration

Abstract: This study aims to better understand teaching practices in early mathematics education as they are enacted through authentic learning situations, as well as the role of interprofessional collaboration in supporting the coherence of these practices. Using an interpretive qualitative approach, it analyzes a collaborative project involving teachers, a speech-language therapist, and a special education teacher. The results show that authentic learning situations provide meaningful contexts for applying a range of mathematical knowledge, when supported by explicit didactical intentions and targeted interactions. The study also highlights how interprofessional collaboration contributes to a clearer articulation of mathematical knowledge and more coherent interventions, although they remain fragile without a supportive organizational environment. Finally, the findings contribute to a better understanding of the conditions required for developing coherent teaching practices in early childhood mathematics education.

Keywords: mathematics, authentic learning situations, interprofessional collaboration, kindergarten

Introduction

L'éducation préscolaire constitue un moment crucial dans le développement global de l'enfant. Parmi les compétences fondamentales à développer dès le jeune âge, l'éveil aux mathématiques occupe une place de plus en plus reconnue (Clements et Sarama, 2021). Dans cette perspective, le développement du raisonnement mathématique, incluant notamment les régularités, le raisonnement spatial et les premières formes de structuration du nombre, constitue un enjeu central dès l'éducation préscolaire. Les milieux éducatifs sont ainsi appelés à proposer des situations d'apprentissage qui soutiennent un éveil aux mathématiques riche, signifiant et adapté aux réalités des enfants. Or, malgré cette reconnaissance croissante, les pratiques enseignantes en mathématiques à l'éducation préscolaire demeurent parfois implicites, fragmentées ou peu coordonnées entre les différentes personnes intervenantes qui gravitent autour de l'enfant (Boily, Ouellet et Thériault, 2023; Oppermann et al., 2016).

En effet, les enfants de l'éducation préscolaire bénéficient souvent de l'accompagnement de plusieurs professionnelles (personnes enseignantes, orthophonistes, orthopédagogues, éducatrices spécialisées, etc.) qui interviennent à divers niveaux dans leur cheminement. Bien que cette diversité de regards constitue une richesse, elle peut également générer de la discontinuité dans les pratiques enseignantes lorsque la communication est limitée, que les objectifs ne sont pas partagés ou que les planifications ne sont pas concertées (Adihou et al., 2021; Landry, 2025; Larivée et al., 2006). Cette discontinuité est particulièrement préoccupante dans le domaine des mathématiques, où les pratiques enseignantes manquent parfois de cohérence, d'intentionnalité ou d'articulation entre les différentes personnes intervenantes (Dupuis Brouillette et al., 2022).

Or, dans une perspective didactique, la continuité des pratiques enseignantes en mathématiques ne renvoie pas uniquement à une coordination organisationnelle entre professionnelles, mais à une cohérence dans les intentions didactiques, dans les savoirs mathématiques visés et dans les modalités d'accompagnement du raisonnement des enfants (Clements et Sarama, 2021; Landry, 2025; Sarama et Clements, 2004). Autrement dit, elle suppose que les interventions proposées à l'enfant s'inscrivent dans une logique de progression développementale et dans une compréhension partagée des contenus mathématiques mobilisés (Clements et Sarama, 2021; St-Jean et al., 2023). Elle suppose que les différentes interventions autour de l'enfant s'inscrivent dans une compréhension partagée des contenus mathématiques mobilisés (par exemple les régularités, le raisonnement spatial, le dénombrement) ainsi que des progressions développementales associées (Clements et Sarama, 2021; St-Jean et al., 2023). En l'absence de cette explicitation, le risque est que les situations proposées demeurent contextualisées et motivantes, sans pour autant assurer une réelle continuité dans la construction des connaissances mathématiques (Sarama et Clements, 2004).

Dans ce contexte, les situations authentiques apparaissent comme un levier prometteur pour structurer les pratiques enseignantes et soutenir une certaine continuité dans les apprentissages en mathématiques. Celles-ci renvoient à des activités ancrées dans la réalité de l'enfant, mobilisant des compétences de façon signifiante, dans un cadre souvent ludique, ouvert et complexe (Gravemeijer, 1994). Elles permettent notamment de mobiliser des savoirs mathématiques dans des contextes signifiants, favorisant ainsi la construction de sens et l'engagement des enfants dans leur apprentissage. Les situations authentiques favorisent une approche intégrée des savoirs, propice à la collaboration interprofessionnelle, puisque leur mise en œuvre repose souvent sur une co-construction d'activités ou d'objectifs pédagogiques (Dupuis Brouillette et St-Jean, 2020).

Par ailleurs, la collaboration interprofessionnelle constitue un fondement essentiel à la continuité des interventions éducatives. Définie comme un processus de coordination, de communication et de co-élaboration entre différentes professionnelles partageant la responsabilité du développement de l'enfant, cette collaboration repose principalement sur quatre piliers : la planification commune, la communication efficace, les objectifs partagés et une attention centrée sur les besoins de l'enfant (Allenbach et al., 2016). Dans cette perspective, elle peut contribuer à soutenir la cohérence des pratiques enseignantes, notamment lorsque les savoirs mathématiques et les intentions didactiques font l'objet d'une explicitation partagée. En contexte d'éducation préscolaire, cette collaboration peut toutefois se heurter à de multiples contraintes structurelles (temps, organisation du travail, méconnaissance des rôles) (Dupuis Brouillette et al., 2022), affectant la fluidité et la complémentarité des pratiques de soutien (April et al., 2018).

Dans la présente étude, nous nous intéressons plus spécifiquement aux pratiques enseignantes en mathématiques à l'éducation préscolaire, telles qu'elles se déploient dans des situations authentiques. Nous explorons comment ces situations peuvent soutenir la continuité des pratiques enseignantes en mathématiques chez les enfants de l'éducation préscolaire, en considérant la collaboration interprofessionnelle comme une condition susceptible de favoriser la cohérence des interventions. Nous cherchons à mieux comprendre les conditions qui favorisent ou freinent l'arrimage entre ces différentes professionnelles, notamment dans des contextes d'activités mathématiques intégrées au quotidien de la classe.

1. Cadre théorique

Dans le but de mieux comprendre les dynamiques entourant la continuité des pratiques enseignantes en mathématiques à l'éducation préscolaire, cette recherche s'appuie sur un cadre conceptuel articulé autour de trois dimensions complémentaires. La première concerne les pratiques pédagogiques mobilisées par les personnes enseignantes pour soutenir l'éveil aux mathématiques chez les jeunes enfants en contexte d'éducation préscolaire. La deuxième porte sur les situations authentiques, considérées comme des contextes d'apprentissage porteurs de sens, favorables au développement du raisonnement mathématique. Enfin, la troisième dimension explore les conditions de collaboration interprofessionnelle qui permettent d'assurer une certaine cohérence entre les interventions des différentes personnes intervenantes œuvrant auprès des enfants. Dans une perspective didactique, ces trois dimensions sont envisagées comme étant interdépendantes et contribuant conjointement à la cohérence des pratiques enseignantes, notamment en ce qui concerne les savoirs mathématiques visés et les modalités d'accompagnement du raisonnement des enfants. Ces trois axes théoriques orientent notre analyse et permettent de situer les constats empiriques dans une perspective intégrée de continuité éducative.

1.1 Pratiques enseignantes en mathématiques à l'éducation préscolaire

Les pratiques enseignantes constituent un objet d'étude complexe et dynamique, en constante transformation selon les contextes, les élèves et les prescriptions institutionnelles. Elles ne se limitent pas à des gestes techniques observables, mais relèvent d'un système professionnel intégré, qui inclut les intentions pédagogiques, les régulations en cours d'action, les choix didactiques et les ajustements réflexifs (Altet, 2003; Jorro et Crocé-Spinelli, 2010; Landry, 2025; Vinatier et Altet, 2008). Dans le champ de la didactique des mathématiques, ces pratiques peuvent également être comprises comme des actions orientées vers la mise en relation entre un élève, un savoir mathématique et un milieu, dans une dynamique d'enseignement-apprentissage structurée (Sensevy et al., 2000).

Dans le cadre de cette recherche, les pratiques enseignantes sont entendues comme les pratiques des personnes enseignantes responsables de l'enseignement des mathématiques en contexte de l'éducation préscolaire. Les autres professionnelles (orthophoniste, orthopédagogue) ne sont pas considérées comme exerçant des pratiques enseignantes au sens didactique du terme, mais comme des actrices susceptibles d'influencer, par la collaboration, la planification et la régulation des situations d'apprentissage mises en œuvre par les personnes enseignantes. Cette distinction permet d'éviter une confusion entre les rôles professionnels et de situer clairement l'analyse dans une perspective didactique centrée sur l'enseignement des mathématiques.

Dans une perspective holistique, les pratiques enseignantes peuvent être analysées à travers trois dimensions interdépendantes : personnelle, sociale et institutionnelle (Roditi, 2013; Peltier-Barbier, 2004). Ce modèle analytique permet de mieux comprendre comment les personnes enseignantes naviguent entre leurs croyances, leur environnement professionnel et les contraintes systémiques pour planifier et mettre en œuvre leurs interventions pédagogiques, notamment en mathématiques (Peltier-Barbier, 2004).

La dimension personnelle renvoie aux croyances, aux expériences, aux valeurs éducatives et au sentiment d'efficacité professionnelle. Elle joue un rôle décisif dans l'adoption de pratiques innovantes (Bandura, 2003). Par exemple, les personnes enseignantes qui valorisent l'autonomie, l'exploration et l'interdisciplinarité sont souvent plus enclines à intégrer des situations d'apprentissage authentiques qui engagent les élèves dans une démarche signifiante (Boaler, 2022).

La dimension sociale comprend les interactions professionnelles et communautaires dans lesquelles s'inscrit l'agir enseignant : les relations avec les collègues, la dynamique d'équipe, les attentes des parents ou les normes implicites de l'école. Travailler en collaboration, participer à une communauté de pratique ou planifier avec des collègues peut soutenir la mise en place de dispositifs complexes, comme les situations authentiques en mathématiques (Wenger, 1998).

La dimension institutionnelle, quant à elle, regroupe les cadres curriculaires, les politiques éducatives, les exigences d'évaluation et les contraintes de fonctionnement. Ces balises peuvent soutenir l'innovation; comme le fait d'ancrer les apprentissages dans des tâches signifiantes, mais elles peuvent également freiner la créativité pédagogique lorsqu'elles deviennent trop prescriptives ou rigides (Crahay, 2009; Lessard et al., 2008).

Dans l'ensemble, ces trois dimensions interagissent pour façonner les pratiques enseignantes. Elles influencent la planification, la posture pédagogique, le choix des ressources et la capacité d'adaptation aux besoins des élèves (Roditi, 2013). Cette lecture permet d'appréhender les pratiques non pas comme des gestes isolés, mais comme un agir professionnel situé, en constante négociation entre les aspirations pédagogiques, les conditions de travail et les contextes relationnels. Dans le domaine des mathématiques, ces pratiques impliquent également une explicitation des savoirs visés, des démarches attendues et des interactions permettant de soutenir le raisonnement des enfants.

Dans le cadre du présent projet, cette conceptualisation des pratiques permet de mieux cerner les conditions de possibilité de l'intégration de situations authentiques en mathématiques, et d'identifier les leviers individuels, collectifs et systémiques susceptibles d'en soutenir le développement.

1.2 Les situations authentiques en mathématiques

Les situations authentiques occupent une place centrale dans les approches pédagogiques qui visent à favoriser une compréhension signifiante des mathématiques. Elles sont particulièrement pertinentes à l'éducation préscolaire, où l'on cherche à développer une relation positive et durable des mathématiques. Toutefois, le concept d'authenticité demeure parfois flou ou polysémique pour les personnes enseignantes, ce qui complexifie leur appropriation et leur mise en œuvre (van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

Dans le présent cadre, nous définissons les situations authentiques comme des contextes d'apprentissage contextualisés, signifiants, complexes et engageants, dans lesquels les enfants mobilisent des compétences disciplinaires et transversales pour résoudre des problèmes ancrés dans leur vécu (Landry, 2025). Elles visent également la mobilisation explicite de savoirs mathématiques, inscrits dans des situations permettant une progression du concret vers des formes plus structurées de raisonnement.

Ce positionnement s'inscrit dans le courant de l'Éducation réaliste des mathématiques (RME), développé par Freudenthal (1972, 1982). Selon cette approche, les mathématiques doivent être enseignées comme une activité humaine, ancrée dans le réel, et non comme un ensemble de règles abstraites déconnectées de l'expérience des enfants. Le principe de redécouverte guidée (*guided reinvention*) est au cœur de cette approche : il s'agit de permettre aux enfants de reconstruire des concepts mathématiques à partir de leurs propres représentations et de leurs interactions avec le monde.

Dans une perspective didactique, ces situations peuvent également être analysées comme des milieux d'apprentissage dans lesquels l'enfant est amené à interagir avec des contraintes et des rétroactions, contribuant à la construction de savoirs mathématiques (Brousseau, 1998).

Dans cette perspective, une situation est dite « réaliste » non seulement parce qu'elle fait appel à des éléments de la vie quotidienne, mais parce qu'elle est pertinente et signifiante du point de vue de l'enfant, c'est-à-dire qu'elle stimule sa curiosité, mobilise ses connaissances antérieures et suscite une démarche intellectuelle authentique (Freudenthal, 1982; van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

En complémentarité à ces propos, trois caractéristiques principales définissent une situation authentique selon Herrington et Herrington (2006) :

- La signification : la tâche proposée fait écho aux intérêts, au vécu ou aux préoccupations des élèves.
- La confrontation : elle pose un défi cognitif qui engage une véritable démarche de résolution de problème.
- La complexité : elle mobilise plusieurs compétences, exige de faire des liens entre des savoirs, et invite à la collaboration.

En contexte d'éducation préscolaire, ces trois caractéristiques peuvent prendre forme dans différentes situations : scénarios ludiques, jeux de rôle, projets collectifs, problèmes issus du quotidien (ex. organiser une collation, aménager un coin-jeu, décoder une carte au trésor). Elles permettent aux enfants d'expérimenter les mathématiques dans des contextes concrets, tout en développant leur langage, leur pensée logique et leur capacité à collaborer (Clements et Sarama, 2021), et ce, en respectant le développement global et l'approche développementale inhérente à l'éducation préscolaire (St-Jean et al, 2023).

Dans ce type de démarche, la posture de la personne enseignante évolue. Elle devient une médiatrice qui soutient les apprentissages en mathématiques par des interactions ouvertes et des rétroactions constructives. Elle ne se contente pas de proposer des activités attrayantes : elle veille à ce que les situations offrent un réel potentiel didactique et permettent une progression vers l'abstraction, en lien avec les objectifs du programme (Gravemeijer, 1994; Gouvernement du Québec, 2023).

Ainsi, les situations authentiques constituent de véritables leviers pédagogiques, à condition d'être planifiées avec rigueur, contextualisées selon les besoins des enfants, et intégrées à une démarche cohérente (Bédard et al., 2000). Elles offrent un espace propice à l'apprentissage des mathématiques, tout en favorisant l'engagement affectif, cognitif et comportemental des enfants, y compris ceux ayant des besoins particuliers (Boaler, 2022).

1.3 Convergences entre les pratiques enseignantes et les situations authentiques

L'analyse conjointe des pratiques enseignantes et des situations authentiques révèle des zones de convergence essentielles pour comprendre les conditions favorables à leur intégration en contexte scolaire, particulièrement en mathématiques à l'éducation préscolaire. En effet, les pratiques ne s'actualisent jamais en dehors de contextes d'enseignement-apprentissage, et les situations authentiques ne prennent tout leur sens que par les pratiques enseignantes qui les soutiennent, les orchestrent et les adaptent aux besoins des enfants (Philipp, 2007). Cette convergence repose notamment sur l'articulation entre les intentions didactiques de la personne enseignante, les savoirs mathématiques visés et les caractéristiques des situations proposées.

Les dimensions personnelle, sociale et institutionnelle des pratiques enseignantes interagissent étroitement avec les caractéristiques des situations authentiques. La dimension personnelle; qui renvoie aux croyances, expériences et sentiments d'efficacité professionnelle, influence directement la disposition de la personne enseignante à planifier des tâches ouvertes, à faire confiance à l'exploration des élèves et à valoriser la construction du sens plutôt que la seule application de procédures (Boaler, 2022; Philipp, 2007). Ainsi, les personnes enseignantes ayant une posture réflexive et un rapport positif aux mathématiques sont généralement plus enclines à intégrer des situations signifiantes et engageantes (Philipp, 2007).

La dimension sociale, quant à elle, agit à travers les interactions professionnelles, les attentes de la communauté éducative, les pratiques collaboratives et la culture locale de l'école (Roditi, 2013). Les environnements pédagogiques qui favorisent l'échange entre collègues, la co-construction de projets ou le soutien interprofessionnel créent des conditions plus propices à l'élaboration de situations authentiques, souvent complexes à planifier individuellement (Wenger, 1998; Roditi, 2013). La reconnaissance de ces pratiques par les pairs ou par la direction renforce également leur légitimité et leur durabilité.

La dimension institutionnelle encadre également les pratiques enseignantes par les prescriptions curriculaires, les modalités d'évaluation, les ressources disponibles et les attentes systémiques. Si les programmes éducatifs québécois valorisent la résolution de problèmes, la contextualisation des apprentissages et le développement de compétences transversales (Gouvernement du Québec, 2023), certaines contraintes; comme le manque de temps, la pression des résultats ou l'absence de soutien matériel, peuvent limiter la mise en œuvre concrète de ces intentions. L'articulation entre ces prescriptions et l'autonomie professionnelle devient alors un enjeu central pour permettre une réelle appropriation des situations authentiques (Crahay, 2009; Tardif, 2012).

Ainsi, la mise en œuvre de situations authentiques repose sur une zone de convergence entre les pratiques enseignantes et les caractéristiques des situations authentiques. La planification dans son ensemble constitue le point nodal de cette rencontre : c'est dans cet espace que les intentions éducatives se traduisent en choix didactiques, que les contraintes sont négociées, et que les stratégies d'adaptation prennent forme (Bergeron, 2016). C'est aussi à travers cette planification que les personnes enseignantes traduisent leur compréhension des intentions didactiques en gestes concrets, différenciés et contextualisés (Bergeron, 2016).

Comprendre ces convergences permet d'éclairer les conditions qui soutiennent la présence effective de situations authentiques en classe, mais aussi de reconnaître les tensions ou les obstacles qui freinent leur intégration. Il ne s'agit pas uniquement de promouvoir des tâches plus signifiantes, mais de soutenir l'ensemble du processus professionnel qui les rend possibles : un processus ancré dans des pratiques pédagogiques cohérentes, réflexives et collaboratives (Landry, 2025). Pour que ces convergences prennent pleinement forme, il est essentiel de les inscrire dans un cadre de collaboration interprofessionnelle structuré, où les différentes personnes intervenantes travaillent de manière concertée à la planification, à l'adaptation et à l'évaluation des situations mathématiques.

1.4 La collaboration interprofessionnelle au service de la continuité des pratiques de soutien

La collaboration interprofessionnelle constitue un levier central pour assurer la continuité et la cohérence des pratiques de soutien en mathématiques, particulièrement en contexte d'éducation préscolaire, où plusieurs intervenants gravitent autour de l'enfant. Cette collaboration ne se limite pas à la cohabitation de différents professionnels dans un même milieu; elle repose sur une volonté partagée de planifier, d'agir et de réfléchir ensemble pour soutenir les apprentissages de manière concertée (Careau et al., 2014).

Dans une perspective de co-intervention, la collaboration interprofessionnelle permet de croiser les expertises, d'élaborer des plans d'action communs et d'assurer une cohérence dans les interventions éducatives, particulièrement lorsque les enfants présentent des besoins diversifiés. Elle favorise aussi un alignement des discours et des pratiques, permettant aux enfants de vivre des expériences d'apprentissage qui s'inscrivent dans une logique de continuité, tant sur le plan des contenus que des approches pédagogiques (Comtois, 2024; D'Amour et Oandasan, 2005).

En matière de mathématiques, cette collaboration prend une forme particulière. Elle peut se manifester, par exemple, dans l'identification conjointe d'objectifs d'apprentissage, l'adaptation collective de situations authentiques selon les besoins des enfants, ou encore l'analyse partagée des observations recueillies en classe (Payette, 2001). Le dialogue professionnel autour de la planification et de l'observation permet alors d'élargir la portée des interventions et de mieux répondre à la diversité des besoins des enfants (Boily, Ruberto et al., 2023).

Toutefois, cette collaboration interprofessionnelle ne va pas de soi. Elle exige des conditions structurelles (temps de concertation, leadership partagé, reconnaissance institutionnelle), et ce, en plus des habiletés relationnelles et communicationnelles, telles que l'écoute, le respect des expertises, et la capacité à négocier des compromis éducatifs (Boily, Ruberto et al., 2023). En ce sens, les établissements scolaires qui soutiennent activement la collaboration professionnelle, par des espaces-temps formalisés, des projets communs ou des communautés de pratique, offrent un terreau fertile au déploiement de pratiques enseignantes cohérentes et soutenantes.

En intégrant la collaboration interprofessionnelle comme une dimension essentielle des pratiques de soutien en mathématiques, il devient possible d'envisager une véritable continuité éducative, centrée sur les besoins des enfants et ancrée dans une vision partagée de leur développement.

1.5 Question de recherche et objectifs

Cette recherche s'inscrit dans une volonté de mieux comprendre comment les pratiques enseignantes en mathématiques à l'éducation préscolaire peuvent gagner en cohérence et en continuité, notamment lorsque plusieurs personnes intervenantes agissent auprès des enfants. Elle prend appui sur le postulat selon lequel les situations authentiques, conjuguées à une collaboration interprofessionnelle structurée, peuvent constituer des leviers importants pour soutenir des pratiques enseignantes concertées et efficientes pour les besoins du milieu. La question de recherche qui guide cette étude est la suivante : comment les pratiques enseignantes en mathématiques à l'éducation préscolaire se déploient-elles dans des situations authentiques, et en quoi la collaboration interprofessionnelle contribue-t-elle à leur cohérence?

Pour répondre à cette question, l'étude poursuit les objectifs suivants :

3) Décrire les pratiques enseignantes mises en œuvre dans des situations authentiques en mathématiques à l'éducation préscolaire;
4) Analyser le rôle de la collaboration interprofessionnelle dans la cohérence de ces pratiques.

2. Méthodologie

Cette étude s'inscrit dans une approche qualitative interprétative, visant à comprendre en profondeur les dynamiques de collaboration interprofessionnelle et les pratiques enseignantes déployées en contexte de situations authentiques en mathématiques à l'éducation préscolaire (Savoie-Zajc, 2011). Cette approche permet d'explorer la manière dont les personnes intervenantes définissent, adaptent et mettent en œuvre des pratiques enseignantes signifiantes dans leur milieu, à partir de leurs expériences, de leurs interactions et des contextes institutionnels dans lesquels elles évoluent. Ce choix méthodologique est cohérent avec l'objectif de la recherche, qui vise à analyser des pratiques situées et à comprendre la manière dont celles-ci s'articulent aux savoirs mathématiques et aux intentions didactiques dans des contextes authentiques.

La recherche adopte une posture socioconstructiviste, considérant l'apprentissage comme un processus socialement et culturellement médiatisé (Bruner, 1996). Ce positionnement reconnaît également la construction collective des savoirs professionnels par les échanges entre collègues et la réflexivité sur l'action. Il permet également d'envisager les situations authentiques comme des contextes d'interaction entre les enfants, les personnes enseignantes et le milieu, contribuant à la construction des savoirs mathématiques.

2.1 Personnes participantes et contexte

La recherche a été menée dans une école du réseau public, située au sein d'un même centre de services scolaire du Québec. Sept personnes intervenantes ont participé à l'étude :

- Six personnes enseignantes, dont cinq œuvrant en classe de maternelle 5 ans et une en maternelle 4 ans;
- Une orthophoniste scolaire, intervenant dans les cinq classes de maternelle 5 ans;
- Une orthopédagogue, intégrée à l'équipe.

Les participantes ont été recrutées sur une base volontaire, dans le cadre d'un projet collaboratif visant à planifier, expérimenter et analyser des situations authentiques en mathématiques à l'éducation préscolaire. Elles ont exprimé un intérêt pour l'arrimage des pratiques pédagogiques et pour la réflexion interprofessionnelle en contexte réel. Ce contexte de recherche collaborative a favorisé l'émergence de pratiques riches, tout en impliquant que les participantes étaient déjà engagées dans une démarche réflexive, ce qui est pris en compte dans l'interprétation des résultats.

2.2 Dispositifs de collecte de données

La collecte de données s'est déroulée sur une année scolaire complète et s'est appuyée sur trois sources complémentaires afin de trianguler les données et approfondir la compréhension des pratiques : des observations directes et non-participantes, des groupes de discussion et un journal de bord des personnes chercheuses.

Quatre observations ont été réalisées dans les classes participantes, lors de la mise en œuvre de situations authentiques en mathématiques conçues et animées par les personnes enseignantes, en collaboration ponctuelle avec l'orthophoniste ou l'orthopédagogue. Ces observations ont permis de documenter les pratiques enseignantes mises en œuvre, les interactions avec les enfants et entre intervenantes, ainsi que les ajustements réalisés en temps réel.

Les observations visaient à relever les composantes des situations authentiques (ancrage, complexité, problème posé, contenu mathématique), la posture adoptée par les personnes enseignantes (guidage, soutien, questionnement) ainsi que la présence, le rôle et l'interaction des autres personnes intervenantes. Une attention particulière a été portée à l'identification des savoirs mathématiques mobilisés dans les situations observées ainsi qu'aux interactions permettant de soutenir leur explicitation. En ce sens, des notes d'observation ont été prises sur place, puis rédigées en narrations analytiques, permettant d'enrichir l'interprétation des pratiques observées.

Quatre groupes de discussion semi-dirigés ont été menés à différents moments de l'année avec les personnes enseignantes, l'orthophoniste et, ponctuellement, l'orthopédagogue. Les discussions avaient pour objectif de faire émerger la vision des participantes quant à la planification des situations, aux rôles respectifs et à la communication entre intervenantes, à la perception de la continuité des interventions auprès des enfants ainsi qu'aux leviers et obstacles rencontrés dans l'intégration des situations authentiques.

Ces entretiens ont été enregistrés, transcrits intégralement, puis analysés de manière thématique.

Un journal de bord réflexif a été mis en place par les personnes chercheuses, leur permettant de consigner les intentions pédagogiques constatées dans les pratiques enseignantes, les ajustements en cours de route, et les réflexions des personnes intervenantes partagées en contextes informels sur les apprentissages des enfants. Cet outil visait à recueillir des éléments moins visibles en observation directe, tels que les intentions non verbalisées, les choix planifiés, mais non mis en œuvre, ou encore les difficultés rencontrées. Ce journal a également permis de documenter la posture des personnes chercheuses, leurs choix analytiques et les ajustements réalisés au fil du processus de recherche.

En complément, les participantes ont fourni diverses traces écrites (documents de planification, consignes données aux enfants, matériel utilisé et quelques photos des activités réalisées). Ces traces ont permis d’ancrer l’analyse dans les pratiques réelles, en documentant le processus de conception et de mise en œuvre des situations, ainsi que la cohérence entre les intentions éducatives, les pratiques collaboratives et les pratiques enseignantes réalisées en classe.

2.3 Analyse des données

Les données recueillies à partir des observations, des groupes de discussion et des journaux réflexifs ont été soumises à une analyse thématique inductive (Paillé et Mucchielli, 2012), réalisée en deux temps. Cette analyse a été guidée par les dimensions du cadre conceptuel, notamment les pratiques enseignantes, les caractéristiques des situations authentiques et les indicateurs de cohérence des interventions.

Dans un premier cycle, un codage ouvert a été effectué pour identifier des unités de sens significatives en lien avec les pratiques enseignantes, les caractéristiques des situations authentiques mises en œuvre, ainsi que les modalités de collaboration entre les différentes personnes intervenantes. Cette première phase de codage, inspirée de l’approche inductive développée par Paillé et Mucchielli (2012), a permis de faire émerger des éléments saillants.

Un second cycle de codage axial a ensuite été réalisé afin de regrouper ces éléments sous des catégories thématiques transversales. Ce processus a été guidé par les dimensions du cadre conceptuel, notamment les pratiques enseignantes (personnelle, sociale, institutionnelle), les composantes des situations authentiques (signifiance, complexité, confrontation), et les indicateurs de continuité pédagogique et de collaboration interprofessionnelle. L’approche proposée par Miles et al. (2014) a été mobilisée pour structurer l’analyse à l’aide de tableaux synthèses et de matrices croisées, facilitant l'organisation visuelle des données.

La triangulation des sources (observations, verbatim des groupes de discussion et journaux réflexifs) a été utilisée comme stratégie méthodologique (Denzin, 2009; Lincoln et Guba, 1985). Cette triangulation a permis de croiser différents angles d'analyse et de repérer des convergences ou des écarts significatifs entre les discours et les pratiques observées. Afin d'assurer la rigueur de la démarche, plusieurs stratégies ont été mises en œuvre, notamment la triangulation des sources de données (observations, groupes de discussion et journaux réflexifs), la validation des interprétations à partir de données convergentes, ainsi qu'un processus d'analyse itératif. Bien que la saturation des données n'ait pas été recherchée au sens strict, la récurrence des constats à travers les différentes sources permet de soutenir la crédibilité des résultats (Lincoln et Guba, 1985).

3. Résultats

L'analyse des données a permis de dégager trois constats principaux concernant la mise en œuvre de situations authentiques en mathématiques à l'éducation préscolaire et la collaboration entre les personnes intervenantes. Ces constats touchent à la nature des situations mises en place, à leurs caractéristiques liées à l'authenticité ainsi qu'à la dynamique interprofessionnelle qui les soutiens.

3.1 Une situation ludique et signifiante : « les portes des lutins »

L'une des situations observées, intitulée « les portes des lutins », s'est déroulée en deux temps et illustre bien le potentiel d'une situation mathématique authentique pour susciter à la fois l'engagement affectif des enfants et le développement des savoirs liés à l'éveil aux mathématiques. Cette activité, mise en place dans l'ensemble des classes à l'éducation préscolaire, s'est appuyée sur un scénario symbolique : les enfants étaient invités à fabriquer une porte pour attirer un lutin dans la forêt magique derrière l'école dans le cadre des festivités de Noël.

Lors de la première étape, les enfants ont décoré leur porte à l'aide de frises colorées (non numériques), une composante clé du développement des régularités. Des frises de type ABAB et ABCABC ont été observées, certaines créées avec de la peinture, d'autres avec des petits objets décoratifs. Ce travail a permis d'aborder de manière intuitive la notion de régularités, tout en sollicitant la précision, la planification et le raisonnement. Une enseignante mentionne : « On voyait qu'ils anticipaient le prochain élément sans qu'on leur dise, ils étaient dans le rythme de la régularité » (E03). Du point de vue didactique, cette activité mobilise des savoirs liés aux régularités, notamment la reconnaissance, la reproduction et la généralisation de suites organisées. Elle permet également d’observer les premières formes d’anticipation et de structuration du raisonnement chez les enfants, en lien avec les progressions développementales en mathématiques.

La deuxième étape de cette même activité, « les portes des lutins », s’est déroulée à l’extérieur, en forêt. Les enfants devaient y choisir un emplacement pour leur porte et le justifier en fonction de divers critères, tels que la proximité d’un arbre, la hauteur ou l’orientation par rapport à un chemin. Ce moment a permis d’observer plusieurs éléments du raisonnement spatial, notamment :

- Le repérage dans l’espace lié à l’orientation spatiale de la porte (choix de l’emplacement en lien avec des points de repère naturels);
- L’utilisation d’un langage mathématique spécifique lié au raisonnement spatial (ex. à côté de, devant, loin de, entre deux arbres);
- La visualisation spatiale (imaginer où le lutin préférerait s’installer, visualiser à l’aide de consignes la position finale en fonction de l’environnement – arbres, autres portes, branches ou roches notamment).

Ces éléments témoignent de la mobilisation de savoirs spatiaux, incluant le repérage dans l’espace, l’orientation et les relations spatiales, ainsi que de l’articulation entre langage et raisonnement mathématique.

Lors d’une observation, un enfant a dit : « Je la mets entre les deux gros arbres parce que c’est comme une cachette pour pas que le lutin ait peur ». Une autre enfant a justifié son choix en affirmant : « Ici, c’est loin du chemin, alors il ne va pas se faire écraser ». Ces justifications démontrent une capacité à prendre en compte l’environnement. Elles illustrent également une mise en relation entre des contraintes spatiales et une intention (protéger le lutin), révélant une forme de raisonnement contextualisé et une prise en compte de variables multiples.

L’orthophoniste a soutenu cette démarche par des questions ouvertes (« Pourquoi as-tu choisi cet endroit? », « Que vois-tu autour de ta porte? », « Est-ce que le lutin peut bien entrer? »), et ce, en valorisant la verbalisation des stratégies. Elle explique : « Mon rôle, c’était vraiment de soutenir l’expression verbale avec un langage précis, mais aussi d’aller chercher leur raisonnement spatial en posant des questions précises ». Cette intervention contribue à soutenir la mise en mots du raisonnement mathématique, un élément reconnu comme central dans le développement des compétences mathématiques à l’éducation préscolaire.

Cette activité a également permis d’intégrer une dimension interdisciplinaire, combinant les mathématiques, le langage oral, l’art et l’exploration du milieu naturel. Une personne enseignante souligne : « On ne fait pas juste des mathématiques, on travaille aussi le vocabulaire, l'expression, et même l'aspect affectif parce qu'ils pensent au bien-être du lutin ».

Sur le plan de l'observation, cette situation s'est révélée particulièrement riche pour analyser la mobilisation spontanée des savoirs mathématiques dans un contexte signifiant, ainsi que la posture des personnes enseignantes comme médiatrices des apprentissages. Elles ont mis en lumière la puissance de l'imaginaire comme moteur de raisonnement structuré, lorsqu'il est soutenu par une intention pédagogique claire. Celle-ci met en évidence comment une situation authentique peut soutenir l'émergence de savoirs mathématiques variés, à condition que les intentions didactiques soient présentes et que les interactions permettent d'en expliciter les composantes.

3.2 Des composantes clés pour des situations mathématiques authentiques

Au fil des observations et des groupes de discussion, plusieurs composantes récurrentes ont été identifiées dans les situations considérées comme authentiques et collaboratives. Ces éléments peuvent être regroupés selon trois axes :

- L'ancrage dans le vécu : les situations observées étaient toutes liées à des expériences concrètes, comme la préparation d'une recette, la lecture d'un plan ou l'aménagement d'un coin jeu. Cette contextualisation favorisait l'engagement cognitif et affectif des enfants.
- La complexité dite ouverte : les tâches proposées comportaient plusieurs étapes, permettaient des stratégies variées, et n'avaient pas nécessairement une seule bonne réponse. Cela laissait place à l'exploration, à l'erreur, et à la construction du raisonnement.
- La coopération et la communication : dans toutes les situations, les enfants étaient invités à travailler ensemble, à expliquer leurs démarches, à négocier des solutions en équipe. Ces interactions ont été perçues par les personnes intervenanantes comme favorisant le développement du langage mathématique et des habiletés sociales.

Ces caractéristiques, observées dans des contextes variés, confirment que les situations authentiques peuvent définitivement mobiliser non seulement des savoirs mathématiques, mais aussi des compétences transversales essentielles à l'âge préscolaire. Ces résultats montrent que les situations authentiques ne mobilisent pas uniquement des compétences générales, mais permettent également la mise en œuvre de savoirs mathématiques précis, dont la structuration dépend des choix didactiques effectués par les personnes enseignantes.

3.3 Une collaboration porteuse, mais fragile, entre personnes intervenantes

La dernière catégorie de résultats concerne la collaboration interprofessionnelle, particulièrement entre les personnes enseignantes et l’orthophoniste. Les groupes de discussion ont révélé que, lorsque cette collaboration était présente dès la planification, elle permettait une meilleure cohérence des interventions et un enrichissement des objectifs d’apprentissage et d’enseignement. Cette collaboration contribue notamment à une meilleure explicitation des savoirs mathématiques et des intentions didactiques, en permettant un partage des observations et des ajustements pédagogiques.

Par exemple, dans une situation autour du jeu de société « L’autobus », l’orthophoniste a proposé d’intégrer du vocabulaire spatial ciblé (ex. entre, derrière, à côté de) dans les consignes données par l’enseignante. Une enseignante raconte : « On a changé nos phrases pour intégrer ses mots-clés. Juste ça, ça a transformé la façon dont les enfants verbalisaient dans le jeu » (E01). Cette collaboration a été perçue comme bénéfique par les deux parties, en raison du partage explicite des intentions et de l’adaptation conjointe du matériel. L’orthophoniste ajoute : « Quand on travaille en amont, on n’est pas juste en soutien, on co-construit ».

Dans d’autres cas, la collaboration prenait la forme de rétroactions croisées sur les observations en classe. Par exemple, l’orthophoniste a noté : « Après l’activité, j’ai pu aller voir l’enseignante et lui dire : "As-tu vu comment cet élève a utilisé le mot devant? C’est nouveau chez lui" ». Ce sont ces observations précises et ciblées qui changent ensuite la façon dont on le soutient seule ou comme équipe de personnes intervenantes.

Toutefois, cette continuité reste fragile. Les personnes participantes ont mentionné plusieurs freins organisationnels : manque de temps commun, horaires incompatibles, absence de structure formelle de planification. Une enseignante résume : « On aimerait tellement avoir un vrai moment pour planifier ensemble, mais on court toujours après le temps. Alors, on fait ça sur le coin d’une table… quand on peut » (E02).

L’orthophoniste a souvent été identifiée comme une personne pivot, facilitant la circulation d’informations entre les intervenantes et maintenant un certain fil conducteur pédagogique. Toutefois, ce rôle repose largement sur des initiatives individuelles, et non sur des mécanismes institutionnels durables. Comme le souligne une participante : « C’est beau quand ça fonctionne… mais on ne peut pas tout reposer sur la bonne volonté. Il faut que ce soit soutenu » (E02). Ce soutien, dans l'écho de ces propos de la personne enseignante, fait référence à la structure administrative qui a, dans ce cas, facilité la collaboration interprofessionnelle et qui a créé un véritable climat qui perdure.

4. Discussion

Les résultats de cette étude mettent en lumière des pratiques enseignantes à la fois innovantes et prometteuses, tout en révélant les tensions qui traversent la mise en œuvre des situations authentiques en mathématiques à l'éducation préscolaire. L'analyse permet de dégager trois points de discussion principaux, en lien avec le cadre conceptuel : les pratiques enseignantes dans les situations authentiques, les conditions d'émergence de ces situations et les dynamiques de collaboration interprofessionnelle.

4.1 Soutenir les pratiques enseignantes réflexives dans les situations authentiques

L'activité « les portes des lutins » illustre de manière éloquente la capacité des personnes enseignantes à intégrer des contenus mathématiques dans un contexte ludique, signifiant et interdisciplinaire. Cette situation a permis de mobiliser à la fois des compétences en régularité (par les frises) et en raisonnement spatial (choix d'un emplacement), deux éléments fondamentaux du développement des mathématiques à l'éducation préscolaire (Clements et Sarama, 2021; St-Jean et al., 2023; Verdine et al., 2017). Plus précisément, les résultats montrent que les enfants ont mobilisé des savoirs liés à la structuration de régularités (reconnaissance et anticipation de suites) ainsi qu'au repérage et aux relations spatiales, en interaction avec des contraintes issues du milieu proposé.

Or, l'intégration de telles situations ne se limite pas à l'ajout d'un décor narratif à une tâche mathématique : elle exige une planification intentionnelle, une posture pédagogique ouverte et un guidage souple. Cela rejoint les travaux sur le rôle de la personne enseignante comme médiatrice de sens dans des contextes d'apprentissage complexes (Boaler, 2022; Gravemeijer, 1994). Les données recueillies suggèrent que cette médiation s'appuie notamment sur des interactions ciblées (questionnement, reformulation, explicitation), permettant de soutenir la mise en mots du raisonnement et d'orienter l'attention des enfants vers des éléments mathématiques pertinents. Ce résultat rejoint les travaux portant sur les pratiques enseignantes comme système d'actions orientées vers des savoirs, où les interactions jouent un rôle central dans la construction des apprentissages (Altet, 2003; Roditi, 2013). Il fait également écho aux travaux en didactique des mathématiques qui soulignent l'importance des interactions entre l'enfant, le savoir et le milieu dans la structuration des apprentissages (Sensevy et al., 2000).

L'activité observée montre que, lorsqu'un cadre narratif est judicieusement articulé à une intention mathématique claire, les enfants peuvent explorer des concepts de manière incarnée, ancrée et motivante. Ce constat s'inscrit dans la perspective de l'Éducation réaliste des mathématiques (Freudenthal, 1982; van den Heuvel-Panhuizen, 2003) selon laquelle les apprentissages prennent tout leur sens dans des contextes signifiants pour les enfants. Toutefois, les résultats obtenus permettent de préciser que cette signifiance doit être accompagnée d'une structuration des savoirs mathématiques, notamment en lien avec les progressions développementales décrites par Clements et Sarama (2021) et St-Jean et al. (2023).

Toutefois, les résultats indiquent également que cette articulation entre contexte narratif et savoirs mathématiques repose fortement sur les choix didactiques des personnes enseignantes, ce qui peut engendrer des variations importantes dans la qualité des apprentissages proposés. Ce résultat met en évidence le rôle central des pratiques enseignantes dans la transformation de situations signifiantes en situations d'apprentissage, en cohérence avec les travaux qui soulignent l'importance des choix professionnels dans la structuration des savoirs (Altet, 2003; Roditi, 2013). Ce constat suggère l'importance de soutenir le développement professionnel des personnes enseignantes et des personnes intervenantes pour qu'elles puissent adopter cette posture réflexive, reconnaître les opportunités mathématiques dans leur environnement, et structurer des situations à fort potentiel didactique. Il met également en évidence la nécessité de développer une compréhension partagée des savoirs mathématiques et des intentions didactiques au sein des équipes, afin de soutenir une cohérence des pratiques dans des contextes authentiques.

4.2 Des conditions pédagogiques favorables, mais fragiles

L'analyse a mis en évidence trois caractéristiques communes aux situations authentiques considérées comme efficaces : l'ancrage dans le vécu, la complexité ouverte et la collaboration entre les enfants. Ces composantes sont cohérentes avec les principes de l'Éducation réaliste des mathématiques (Freudenthal, 1982; van den Heuvel-Panhuizen, 2003) selon laquelle les apprentissages doivent émerger de contextes proches de l'enfant, signifiants et porteurs de sens. Les résultats obtenus dans cette étude permettent de préciser que ces caractéristiques favorisent la mobilisation de savoirs mathématiques variés, mais que leur structuration dépend étroitement de la manière dont elles sont soutenues par les pratiques enseignantes.

Cependant, les personnes participantes ont souligné à plusieurs reprises les obstacles à la mise en œuvre de telles situations. La complexité de planification, le manque de ressources concrètes et l'absence de modèles accessibles rendant leur intégration difficile, particulièrement dans des milieux où les conditions d'enseignement sont contraignantes. Ces constats, appuyés par les propos recueillis en groupes de discussion, montrent que la mise en œuvre de situations authentiques ne relève pas uniquement d'une volonté individuelle, mais s'inscrit dans des conditions professionnelles et institutionnelles spécifiques. Ce paradoxe, souvent relevé dans la littérature (Herrington et Herrington, 2006; Vinatier et Altet, 2008), souligne la tension entre les visées des programmes qui valorisent les compétences, la différenciation et la signifiance et les réalités de terrain.

Pour que ces situations deviennent plus courantes, il importe de créer des espaces de développement professionnel collaboratif, où les personnes enseignantes peuvent échanger, planifier ensemble et documenter leurs pratiques. La reconnaissance institutionnelle de ces démarches est également un levier important. Les résultats obtenus dans cette étude montrent en effet que les situations authentiques les plus structurées sont celles ayant fait l'objet d'échanges entre les personnes intervenantes, notamment lors des phases de planification ou de rétroaction. Ces constats mettent en évidence que la conception de telles situations repose sur un travail collectif permettant d'expliciter les intentions didactiques et les savoirs mathématiques visés. Les résultats de cette étude suggèrent que ces espaces constituent un levier essentiel pour soutenir la cohérence des pratiques enseignantes et favoriser une meilleure explicitation des savoirs mathématiques mobilisés. Ce résultat rejoint les travaux sur les communautés de pratique (Wenger, 1998), qui soulignent l'importance des interactions professionnelles dans la construction des savoirs et le développement des pratiques. Il s'inscrit également dans les perspectives mettant en évidence le rôle des dimensions sociales et institutionnelles dans l'évolution des pratiques enseignantes (Roditi, 2013). Ainsi, les résultats obtenus permettent de préciser que ces espaces ne soutiennent pas uniquement le développement professionnel, mais contribuent directement à la structuration didactique des situations proposées, en favorisant une meilleure articulation entre contexte, pratiques enseignantes et savoirs mathématiques.

4.3 La collaboration interprofessionnelle comme vecteur de continuité… sous condition

Enfin, l'étude a mis en lumière le rôle central de la collaboration entre personnes intervenantes dans le maintien d'une continuité pédagogique en mathématiques. Lorsque cette collaboration est présente dès la planification, comme ce fut le cas dans certaines situations observées, elle favorise l'arrimage des intentions didactiques et la complémentarité des interventions. L'orthophoniste, en particulier, a souvent été identifiée comme une personne pivot, assurant la transmission d'informations et le lien entre les personnes enseignantes et intervenantes.

Plus précisément, les résultats montrent que cette collaboration permet une meilleure explicitation des savoirs mathématiques et un ajustement plus fin des interventions en fonction des observations réalisées auprès des enfants. Ces résultats permettent de préciser que la collaboration interprofessionnelle ne se limite pas à une coordination des actions, mais qu'elle participe à la construction d'une compréhension partagée des savoirs mathématiques et des intentions didactiques. Elle contribue ainsi à une mise en cohérence des interventions, en lien avec les exigences propres à l'enseignement des mathématiques.

Ce constat rejoint les travaux de Bergeron (2016) et Boily, Ouellet et Thériault (2023), qui insistent sur la nécessité de planification partagée, de communication explicite et de centration sur l'enfant pour qu'une collaboration interprofessionnelle soit véritablement porteuse. Il s'inscrit également dans les perspectives de la collaboration professionnelle comme processus de co-construction des pratiques, telles que décrites par Wenger (1998) et Careau et al. (2014), où les interactions entre professionnelles contribuent au développement de savoirs communs et à l'évolution des pratiques. Toutefois, dans les milieux observés, cette collaboration restait largement occasionnelle, dépendante de l'investissement et de la motivation des intervenantes. Les données recueillies mettent en évidence que, sans structure formelle de collaboration, la continuité des pratiques repose principalement sur des initiatives individuelles, ce qui limite sa portée et sa durabilité. Ce résultat met en tension les apports théoriques valorisant la collaboration interprofessionnelle en montrant que, dans les pratiques observées, celle-ci demeure fragile et inégalement structurée. Il souligne ainsi l'écart entre les modèles théoriques de collaboration et les conditions réelles de leur mise en œuvre en contexte scolaire. L'absence de plusieurs moments récurrents prévus, de reconnaissance formelle des bénéfices de ces échanges ou de la bonne volonté de la direction d'établissement en place peut mettre en péril la pérennité de ces pratiques.

Ces résultats rappellent que la continuité des interventions ne peut reposer uniquement sur des initiatives individuelles, aussi engagées soient-elles. Elle requiert des conditions structurelles : temps de concertation, leadership partagé, soutien de la direction, et instauration d'une culture de collaboration. Ils mettent également en évidence que la continuité des pratiques enseignantes en mathématiques ne dépend pas uniquement des personnes enseignantes, mais s'inscrit dans un système professionnel plus large, où les dimensions sociales et institutionnelles des pratiques jouent un rôle déterminant (Roditi, 2013). Ainsi, la collaboration interprofessionnelle apparaît comme une condition nécessaire, mais non suffisante, pour soutenir la continuité des pratiques enseignantes en mathématiques à l'éducation préscolaire. Les résultats permettent donc de nuancer les discours valorisant la collaboration en montrant que son effet sur la cohérence des pratiques dépend des conditions concrètes dans lesquelles elle s'inscrit. Sans cela, le risque est grand que les pratiques innovantes demeurent exceptionnelles, voire éphémères.

4.4 Limites de l'étude

Cette étude comporte certaines limites qui doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats. D'abord, le nombre restreint de personnes participantes, toutes issues d'un même centre de services scolaire et engagées volontairement dans un projet collaboratif, limite la transférabilité des constats à d'autres milieux éducatifs. La posture réflexive et la disposition favorable à l'innovation des personnes participantes peuvent avoir influencé la richesse des pratiques observées, ce qui ne reflète pas nécessairement la réalité de personnes enseignantes ou de personnes intervenantes moins expérimentées ou moins soutenues. Par ailleurs, si l'analyse thématique a permis de croiser plusieurs sources de données, une étude longitudinale ou comparative, intégrant d'autres types de professionnels (ex. éducatrices spécialisées, directions), permettrait d'enrichir encore la compréhension des conditions de mise en œuvre durable de ces situations.

Ensuite, les observations ont été réalisées dans un cadre ponctuel et circonscrit, ce qui ne permet pas de documenter l'évolution des pratiques dans le temps ni d'analyser la pérennité des collaborations interprofessionnelles engagées. Une étude longitudinale permettrait d'examiner comment les dynamiques de collaboration se construisent, se transforment ou s'essoufflent au fil du temps.

Conclusion

Cette étude a permis de mieux comprendre les pratiques enseignantes mises en œuvre en contexte d'éducation préscolaire pour soutenir l'éveil aux mathématiques à travers des situations authentiques. Elle met également en lumière le rôle que peut jouer la collaboration interprofessionnelle dans le maintien d'une continuité des interventions, particulièrement entre les personnes enseignantes et les professionnelles en soutien à l'apprentissage, comme les orthophonistes. Les résultats montrent que les situations authentiques peuvent constituer des contextes propices à la mobilisation de savoirs mathématiques variés, notamment en lien avec les régularités et le raisonnement spatial, lorsque celles-ci sont soutenues par des intentions didactiques explicites et des interactions ciblées.

Les résultats montrent que les situations authentiques peuvent constituer un levier puissant pour susciter l'engagement des enfants, mobiliser différents savoirs mathématiques, dont le raisonnement spatial et, par le fait même, favoriser l'acquisition d'un vocabulaire mathématique riche en plus d'encourager le développement de compétences transversales par les enfants. Toutefois, leur mise en œuvre exige des choix pédagogiques réfléchis, une posture d'accompagnement souple et un ancrage intentionnel dans les visées d'apprentissage. Ainsi, cette étude met en évidence que la qualité des apprentissages mathématiques observés dépend étroitement de la manière dont les pratiques enseignantes permettent d'expliciter, de structurer et de soutenir les savoirs mobilisés dans ces situations.

En parallèle, la recherche a mis en évidence l'importance, mais aussi la fragilité, de la collaboration interprofessionnelle. Lorsque celle-ci est présente dès la planification des situations, elle permet un meilleur arrimage des objectifs, un enrichissement du langage mathématique et une continuité plus cohérente des interventions. Toutefois, les résultats soulignent que cette continuité demeure largement dépendante de conditions organisationnelles favorables, notamment la présence de temps de concertation et de structures formelles de collaboration.

Sur le plan scientifique, cette étude contribue à documenter les convergences entre pratiques enseignantes, situations authentiques et collaboration professionnelle, dans une perspective intégrée et contextuelle. Elle apporte également une contribution au champ de la didactique des mathématiques en mettant en évidence le rôle des pratiques enseignantes dans l'articulation entre contextes authentiques et construction de savoirs mathématiques à l'éducation préscolaire. Elle ouvre également des pistes pour penser la formation initiale et continue des personnes enseignantes, en valorisant les approches interdisciplinaires et ancrées dans le réel.

À la lumière de ces constats, il apparaît essentiel de bonifier la formation initiale des personnes enseignantes en y intégrant la conception de situations authentiques en mathématiques, en étroite relation avec les contenus du programme éducatif et les besoins développementaux des enfants. Il convient également de leur fournir des outils concrets pour repérer les opportunités mathématiques du quotidien, les exploiter de manière significative, et structurer des dispositifs d'apprentissage et d'enseignement riches et différenciés. Enfin, les résultats invitent à reconnaître l'importance de soutenir, au niveau institutionnel, des espaces de collaboration interprofessionnelle afin de favoriser une continuité des pratiques enseignantes en mathématiques, au bénéfice du développement du raisonnement des enfants. Dans les milieux scolaires, des espaces formels de collaboration interprofessionnelle devraient être instaurés, comme du temps de planification partagé, des communautés de pratique ou des projets collectifs, soutenus à long terme par une direction engagée.

Références

Adihou, A., Marchand, P., Bisson, C., Roy, J., Turgeon, J., Favreau, M. et Morelli, C. (2021). Collaboration entre divers partenaires pour mieux intervenir en mathématiques auprès des élèves en difficulté. Dans P. Marchand, J. Koudogbo, A. Adihou et D. Gauthier (dir.), *La recherche en didactique des mathématiques et les élèves en difficulté* (p. 111-122). Éditions JFD.

Allenbach, M., Duchesne, H., Gremion, L. et Leblanc, M. (2016). Le défi de la collaboration entre enseignants et autres intervenants dans l'école inclusive : croisement des regards. *Revue des sciences de l'éducation, 42*(1), 86–121. https://doi.org/10.7202/1036895ar

Altet, M. (2003). Caractériser, expliquer et comprendre les pratiques enseignantes pour aussi contribuer à leur évaluation. *Les dossiers des sciences de l'éducation*, 10, 31-43. https://doi.org/10.3406/dsedu.2003.1027

April, J., Lanaris, C. et Bigras, N. (2018). *Conditions d'implantation de la maternelle quatre ans à temps plein en milieu défavorisé*. Sommaire du rapport de recherche présenté au ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Bandura, A. (2003). *Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle*. De Boeck.

Bédard, D., Frenay, M., Turgeon, J. et Paquay, L. (2000). Les fondements des dispositifs pédagogiques visant à favoriser le transfert de connaissances : les perspectives de « l'apprentissage et de l'enseignement contextualisés authentiques ». *Res Academica, 18*(1-2), 21-46.

Bergeron, L. (2016). *La planification de l'enseignement et la gestion pédagogique de la diversité des besoins des élèves en classe ordinaire : une recherche collaborative au primaire* [mémoire de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières]. Cognitio. https://depot-e.uqtr.ca/id/eprint/8015/

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. La Pensée Sauvage.

Boaler, J. (2022). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative mathematics, inspiring messages and innovative teaching*. John Wiley & Sons.

Boily, É., Ouellet, C. et Thériault, P. (2023). Les conditions favorables à la collaboration entre enseignantes et orthopédagogues en contexte d'implantation du modèle de réponse à l'intervention. *Revue canadienne de l'éducation*, *46*(3), 628-661. https://doi.org/10.53967/cje-rce.6027

Boily, É., Ruberto, N., Fontaine, M., Granger, N., Beaulieu, J. et Baron, M.-P. (2023). Enjeux liés au rôle et aux fonctions de l'orthopédagogue en milieu scolaire en contexte d'éducation inclusive. *Enfance en difficulté, 10,* 1-18. https://doi.org/10.7202/1108074ar

Bruner, J. (1996). *The culture of education*. Harvard University Press.

Careau, E., Brière, N., Houle, N., Dumont, S., Maziade, J., Desaulniers, M. et Museux, A.-C. (2014). *Continuum des pratiques de collaboration interprofessionnelle en santé et services sociaux. Guide explicatif*. Réseau de collaboration sur les pratiques interprofessionnelles en santé et services sociaux (RCPI).

Clements, D. H. et Sarama, J. (2021). *Learning and teaching early math. The learning trajectories approach* (3e éd.). Routledge.

Crahay, M. (2009). *Peut-on lutter contre l'échec scolaire?* (2e éd.). De Boeck Supérieur.

Comtois, S.-J. (2024) *La collaboration interprofessionnelle avec les ergothérapeutes en milieu scolaire : à quoi ressemble-t-elle?* [essai de maîtrise. Université du Québec à Trois-Rivières]. Cognitio. https://depot-e.uqtr.ca/id/eprint/11827/

D'Amour, D. et Oandasan, I. (2005). Interprofessionality as the field of interprofessional practice and interprofessional education: An emerging concept. *Journal of Interprofessional Care, 19*(1), 8-20. https://doi.org/10.1080/13561820500081604

Denzin, N. K. (2009). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods* (2e éd.). McGraw-Hill.

Dupuis Brouillette, M. et St-Jean, C. (2020). Collaboration et planification d'activités en mathématique : conceptions d'orthopédagogues. *Revue canadienne des jeunes chercheurs en éducation. 11*(2), 29-38.

Dupuis Brouillette, M., Fournier Dubé, N., St-Jean, C., Rajotte, T. et Nolin, R. (2022). Pratiques d'enseignement et d'évaluation orthopédagogique en contexte d'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire. *Revue de l'Association des orthopédagogues du Québec*, 12, 4-26.

Freudenthal, H. (1972). *Mathematics as an educational task*. D. Reidel Publishing Co.

Freudenthal, H. (1982). *The relevance of mathematics*. D. Reidel Publishing Co.

Gouvernement du Québec (2023). *Programme-cycle de l'éducation préscolaire 4 et 5 ans*. Ministère de l'Éducation du Québec.

Gravemeijer, K. (1994). *Developing realistic mathematics education*. CD-Beta-Press.

Herrington, A. et Herrington, J. (2006). *Authentic learning environments in higher education*. Information Science Publishing.

Jorro, A. et Crocé-Spinelli, H. (2010). Le développement de gestes professionnels en classe de français. Le cas de situations de lecture interprétative. *Pratiques, 145-146,* 125-140. https://doi.org/10.4000/pratiques.1527

Larivée, S. J., Kalubi, J.-C. et Terrisse, B. (2006). La collaboration école-famille en contexte d'inclusion : entre obstacles, risques et facteurs de réussite. *Revue des sciences de l'éducation*, *32*(3), 525-543. https://doi.org/10.7202/016275ar

Lessard, C., Kamanzi, P. C. et Larochelle, M. (2008). La perception des politiques éducatives chez les directions d'école et les enseignants canadiens : l'influence de l'idéologie professionnelle. *Sociologie et sociétés, 40*(1), 93-118. https://doi.org/10.7202/019474ar

Landry, R. (2025). *Étude des pratiques enseignantes à l'éducation préscolaire et en enseignement primaire lors de situations authentiques en mathématiques offertes à tous les enfants dont ceux ayant des besoins diversifiés* [mémoire de maîtrise, Université du Québec à Rimouski]. Sémaphore. https://semaphore.uqar.ca/id/eprint/3389/

Lincoln, Y. S. et Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publishing.

Miles, M. B., Huberman, A. M. et Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3e éd.). SAGE Publications.

Oppermann, E., Anders, Y. et Hachfeld, A. (2016). The influence of preschool teachers' content knowledge and mathematical ability beliefs on their sensitivity to mathematics in children's play. *Teaching and Teacher Education, 58,* 174-184. https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.05.004

Paillé, P. et Mucchielli, A. (2012). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (4e éd.). Armand Colin.

Payette, M. (2001). Interdisciplinarité : clarification des concepts. *Interactions, 5*(1), 19-35.

Peltier-Barbier, M.L. (2004). *Dur d'enseigner en ZEP : analyse des pratiques de professeurs des écoles enseignant les mathématiques en zone d'éducation prioritaire.* La Pensée Sauvage.

Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. Dans F. K. Lester Jr. (dir.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (p. 257-315). Information Age Publishing.

Roditi, É. (2013). Une orientation théorique pour l'analyse des pratiques enseignantes en didactique des mathématiques. *Recherche en didactique*, *1* (15), 39-60. https://doi.org/10.3917/rdid.015.0039

Sarama, J. et Clements, D. H. (2004). Building blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly, 19*(1), 181-189. https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.014

Savoie-Zajc, L. (2011). La recherche qualitative/interprétative en éducation. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation : étapes et approches* (3e éd., p. 123-147). ERPI.

Sensevy, G., Mercier, A. et Schubauer-Leoni, M.-L. (2000). Vers un modèle de l'action didactique du professeur. À propos de la course à 20. *Recherches en didactique des mathématiques, 20*(3), 263-304.

St-Jean, C., Dupuis Brouillette, M. et Boyer, J-C. (2023). L'éveil aux mathématiques : des progressions développementales aux trajectoires d'apprentissage. Dans C. St-Jean, M. Dupuis Brouillette et J.-C. Boyer (dir.). *L'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire et au premier cycle du primaire. L'enfant et l'exploration au cœur des progressions développementales* (p. 35-38). Éditions JFD.

Tardif, M. (2012). Réflexivité et expérience du travail enseignant : repenser le « praticien réflexif » à la lumière des traditions de la pensée réflexive. Dans M. Tardif, C. Borgès et A. Malo (dir.). *Le virage réflexif en éducation. Où en sommes-nous 30 ans après Schön?* (p. 47-71). De Boeck Supérieur.

van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, *54*(1), 9-35. https://doi.org/10.1023/B:EDUC.0000005212.03219.dc

Verdine,B. N., Lucca, K., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K. et Newcombe, N. S. (2017). Spatial skills, their development, and their links to mathematics. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, *82*(1), 7-30. https://doi.org/10.1111/mono.12280

Vinatier, I. et Altet., M. (2008). *Analyser et comprendre la pratique enseignante*. Presses universitaires de Rennes.

Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.

Développement professionnel en ligne et en présence de l'éveil aux mathématiques : quelles conditions pour transformer les pratiques à l'éducation préscolaire?

Isabelle DESHAIES
Université du Québec à Trois-Rivières
isabelle.deshaies2@uqtr.ca
Colombe LEMIRE
Université du Québec à Trois-Rivières
colombe.lemire@uqtr.ca

Résumé : Cet article examine l'utilisation de pratiques pédagogiques par 18 personnes enseignantes à l'éducation préscolaire à la suite de deux modalités de développement professionnel, l'une en présence et l'autre en ligne, portant sur le soutien à l'éveil aux mathématiques. La démarche, fondée sur le modèle d'instruction cognitive guidée intégrant théorie, réflexion et accompagnement, s'appuie sur le modèle de transposition didactique adapté à l'éducation préscolaire. Les résultats, issus des pratiques déclarées des personnes enseignantes, suggèrent que la formation en présence, favorisant la coréflexion entre pairs, a entraîné une transformation des pratiques : planification plus intentionnelle, interventions pédagogiques ajustées et intégration cohérente des savoirs mathématiques dans les différents contextes de la classe. En comparaison, la formation en ligne a mené à des ajustements plus modestes, surtout sur le plan du langage mathématique. L'étude souligne l'importance de dispositifs collaboratifs et contextualisés pour soutenir l'intégration des mathématiques dans une pédagogie du jeu.

Mots-clés : développement professionnel, éducation préscolaire, mathématiques, transposition didactique

Revue québécoise de didactique des mathématiques, 2025, *vol 6*(2), p. 66-98.
https://doi.org/10.71403/ghxywx27

Online and in-person professional development in early childhood mathematics education: Conditions for transforming teaching practices

Abstract: This article examines the classroom practices of 18 preschool teachers after completing a professional development course on supporting early mathematical learning, delivered in either an in-person or online format. The approach was grounded in Cognitively Guided Instruction, which integrates theory, reflection, and mentoring, while also drawing on the didactic transposition model for preschool education. The findings, based on the teachers' self-reported practices, suggest that in-person training fostered reflective dialogue and led to a transformation in teaching practices, including more intentional planning, better-adapted pedagogical interventions, and more coherent integration of mathematical knowledge across various classroom contexts. In contrast, the online training resulted in relatively modest changes related primarily to the use of mathematical language. The study highlights the importance of collaborative, contextualized frameworks for integrating mathematics into play-based pedagogy.

Keywords: professional development, preschool education, mathematics, didactic transposition

Introduction

À l'éducation préscolaire, les pratiques pédagogiques de qualité constituent un levier pour soutenir le développement global et les apprentissages des enfants. Plusieurs auteurs s'entendent sur l'importance de poursuivre les travaux quant aux pratiques de développement professionnelles effectives à ce niveau scolaire, notamment en ce qui concerne la nature, les conditions et les effets des dispositifs de formation continue en contexte préscolaire (Brunsek et al., 2020; Linder et Simpson, 2018; Murray, 2014; Osana et al., 2023). Des recherches révèlent un décalage entre la formation initiale, les attentes professionnelles et les besoins réels sur le terrain (Larouche et al., 2019). De plus, le personnel enseignant à l'éducation préscolaire se retrouve souvent à naviguer dans des zones pédagogiques peu balisées, notamment en ce qui concerne l'éveil aux mathématiques, un domaine encore trop peu exploré à ce niveau.

Le Programme-cycle de l'éducation préscolaire (Gouvernement du Québec, 2023) place le jeu au cœur des apprentissages. Cette orientation pédagogique reconnaît le jeu comme vecteur fondamental de développement, permettant aux enfants d'explorer, de comprendre le monde et de développer leurs compétences. La personne enseignante y est présentée comme un guide intentionnel, qui soutient le développement par des interactions de qualité (qualité du soutien émotionnel, de l'organisation de la classe et du soutien à l'apprentissage; Pianta et al., 2008), dans tous les moments de la journée. Or, pour agir avec justesse et efficacité, cette personne doit mobiliser une gamme de compétences professionnelles qui évoluent tout au long de sa carrière (Gouvernement du Québec, 2020). La formation initiale, en particulier celle liée à la didactique des mathématiques à l'éducation préscolaire, bien que fondamentale, semble insuffisante pour préparer adéquatement les enseignants à la complexité des situations rencontrées en classe. Ces derniers déclarent se sentir « plus ou moins préparés lorsqu'ils sont confrontés aux réalités du quotidien scolaire » (Dufour et al., 2019, p. 30). Murray (2014) souligne, à partir d'une étude menée au Québec, que plusieurs personnes enseignantes perçoivent un écart notable entre leur formation universitaire et les exigences du terrain, ce qui semble renforcer le besoin d'un accompagnement continu tout au long de leur carrière.

Le développement professionnel constitue un prolongement essentiel de la formation initiale, en permettant aux personnes enseignantes de mieux répondre aux besoins émergents, d'actualiser leurs pratiques et d'intégrer les avancées de la recherche (Khouiyi et al., 2022). Pourtant, les occasions de développement professionnel semblent souvent ponctuelles et peu alignées sur les réalités du terrain (Stumpf et al., 2020).

Au Québec, un besoin de développement professionnel en lien avec l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire ressort de certaines études (Lemire et al., 2023; Nolin et Marinova, 2023; St-Jean, 2020; St-Jean et al., 2025). Selon Lemire et al. (2023), les occasions d'éveil aux mathématiques sont présentes, mais rarement soutenues par des interventions pédagogiques intentionnelles, en raison d'un manque de connaissances didactiques et de clarté quant au rôle de la personne enseignante. Cette réalité est confirmée par Nolin et Marinova (2023), qui rapportent un sentiment généralisé d'insuffisance de formation chez les personnes enseignantes de maternelle 4 et 5 ans. Les besoins portent autant sur les contenus que sur les ressources et l'environnement d'apprentissage.

Ce constat est confirmé par d'autres recherches canadiennes qui soulignent la difficulté d'intégrer la numératie dans une pédagogie du jeu sans repères didactiques clairs (Youmans et al., 2018). De plus, plusieurs études indiquent que les personnes enseignantes à l'éducation préscolaire se sentent insuffisamment formées pour soutenir les apprentissages mathématiques de façon réflexive et intentionnelle, et qu'ils manquent d'outils concrets pour planifier et ajuster leurs interventions dans des contextes ludiques (Ginsburg et al., 2008; Linder et Simpson, 2018; Osana et al., 2023). Ces éléments convergent vers un même constat : le développement professionnel en mathématiques à l'éducation préscolaire doit être renforcé afin d'outiller les personnes enseignantes à reconnaître les occasions d'apprentissage, à intervenir de manière ciblée et à favoriser un environnement mathématiquement riche.

Des travaux récents offrent en ce sens des pistes prometteuses. Osana et al. (2023) ont montré, dans une étude quasi expérimentale menée en classes préscolaires québécoises situées en milieux défavorisés, qu'un développement professionnel structuré et accompagné ciblant les habiletés en numératie pouvait avoir un effet mesurable sur les apprentissages des enfants. Ce dispositif reposait sur un modèle collaboratif et réflexif combinant coformation, observation en classe et rétroactions personnalisées, et visait à outiller les personnes enseignantes à reconnaître, planifier et exploiter les occasions d'éveil aux mathématiques au quotidien. Les résultats ont révélé des gains significatifs en numératie chez les enfants dont les enseignantes avaient participé à ce dispositif, comparativement aux groupes témoins.

Dans le prolongement de ces constats, la formation en ligne demeure encore peu explorée en contexte préscolaire, bien qu'elle présente un potentiel intéressant. L'étude longitudinale de Beach et al. (2022) a montré que des personnes enseignantes peuvent enrichir leurs pratiques par l'autoformation en ligne, lorsqu'elles mobilisent des stratégies de régulation de l'apprentissage en adaptant l'information reçue aux besoins réels de leur classe et en l'intégrant dans leurs interventions pédagogiques. De leur côté, Li et Copur-Gencturk (2025) ont montré, dans une formation asynchrone en mathématiques au secondaire, que les gains objectivement mesurés étaient plus importants lorsque les personnes enseignantes exerçaient un suivi métacognitif, c'est-à-dire une démarche de réflexion, d'ajustement des stratégies et de validation de l'intégration des savoirs dans leur pratique. Ces résultats suggèrent que l'efficacité des formations en ligne repose moins sur l'accès aux contenus que sur la manière dont elles soutiennent le processus réflexif et offrent des occasions d'échanges professionnels structurés.

Ces constats rejoignent ceux de Brown et Kroeger (2018), qui rappellent que les interventions mathématiques les plus efficaces sont celles qui s'ancrent dans le développement cognitif de l'enfant et qui prévoient un accompagnement soutenu des personnes enseignantes. Leur analyse de programmes tels que *Number Worlds* (Griffin, 2003) met en lumière un paradoxe : bien que des effets positifs soient observés chez les enfants, le développement professionnel des enseignantes responsables de les mettre en œuvre reçoit peu d'attention. Dans cette perspective, il apparaît essentiel de ne pas seulement introduire des outils pédagogiques (tels que des trousses pédagogiques, du matériel créé par des maisons d'édition ou encore du matériel de manipulation), mais de soutenir activement les personnes enseignantes dans leur appropriation, leur adaptation et leur mise en œuvre. La présente recherche s'inscrit précisément dans cette voie en examinant la mise en place d'un développement professionnel visant à enrichir les pratiques enseignantes à l'éducation préscolaire.

1. Cadre théorique

Le cadre théorique se détaillera en trois volets principaux. Il sera d'abord question du développement professionnel comme levier de transformation des pratiques pédagogiques, en mettant en lumière les différentes modalités existantes et leurs effets en contexte préscolaire. Ensuite, il sera question des particularités de la personne enseignante à l'éducation préscolaire, notamment sa posture réflexive, sa connaissance du développement de l'enfant et sa capacité à intervenir dans une pédagogie du jeu. Enfin, le cadre portera sur le modèle de transposition didactique adapté à l'éducation préscolaire, qui permet de penser l'articulation entre les situations initiées par la personne enseignante d'éveil aux mathématiques et leur réinvestissement dans le jeu libre de l'enfant.

1.1 Types de développement professionnel et modèle d'instruction cognitive guidée

Le développement professionnel est généralement défini comme un processus continu, structuré et intentionnel, qui permet aux personnes enseignantes d'approfondir, d'adapter et de renouveler leurs compétences afin de répondre aux besoins évolutifs des enfants et des milieux éducatifs (National Professional Development Center on Inclusion [NPDCI], 2008). Il va au-delà de la simple acquisition de savoirs : il englobe la réflexion sur les pratiques, la collaboration entre pairs et l'intégration de connaissances issues de la recherche dans l'action (Khouiyi et al., 2022).

1.1.1 Formations ponctuelles (ateliers, conférences, cours magistraux)

Les formats traditionnels sont encore les plus fréquemment utilisés dans les milieux éducatifs (Brunsek et al., 2020). Ils visent généralement à transmettre rapidement des contenus théoriques ou des pratiques recommandées. Toutefois, plusieurs études menées au primaire (Gagnon et al., 2022) et à l'éducation préscolaire (Linder et Simpson, 2018) indiquent que ces formations, souvent déconnectées du contexte de classe, n'engendrent pas de changements profonds dans les pratiques pédagogiques. Leur nature unidirectionnelle laisse peu de place à l'appropriation ou à l'adaptation des savoirs.

1.1.2 Formations en ligne (capsules, webinaires, modules autoportants)

L'essor des technologies éducatives a favorisé l'émergence de formats numériques flexibles synchrones ou asynchrones (capsules vidéo, webinaires, modules autoportants) qui présentent l'avantage d'être accessibles en tout temps et adaptés aux contraintes de disponibilité des personnes enseignantes. Toutefois, plusieurs études montrent que, lorsqu'elles sont utilisées isolément, ces formations ont un impact limité sur la transformation des pratiques pédagogiques, principalement en raison de l'absence d'interactions, de contextualisation et de rétroaction entre pairs, pourtant reconnues comme essentielles à l'appropriation des savoirs professionnels (Ginsburg et al., 2008; Linder et Simpson, 2018).

Des travaux plus récents nuancent toutefois ce constat. L'étude longitudinale de Beach et al. (2022), menée auprès de 12 personnes enseignantes du primaire, a montré que l'autoformation en ligne peut générer des gains professionnels lorsque les enseignants mobilisent des stratégies cognitives et métacognitives en lien avec leur propre pratique enseignante. De leur côté, Li et Copur-Gencturk (2025) ont observé, auprès de 57 personnes enseignantes de mathématiques du secondaire, que des formations asynchrones en ligne peuvent améliorer de manière mesurable les connaissances de contenu et les connaissances pédagogiques, à condition que les personnes participantes recourent à des stratégies d'autorégulation, en particulier au suivi métacognitif (observer, évaluer et ajuster son propre processus d'apprentissage).

En somme, si l'absence de dialogue et de collaboration pouvait limiter l'impact des formations strictement numériques, ces études montrent que des gains significatifs en développement professionnel sont possibles lorsque les dispositifs en ligne soutiennent explicitement la régulation de l'apprentissage et favorisent le transfert vers la pratique.

1.1.3 Communautés de pratique

Inspirées des travaux de Wenger (2005), les communautés de pratique reposent sur la collaboration, l'engagement mutuel et la coconstruction de sens. Dans l'étude de Larouche et al. (2019) menée auprès de personnes enseignantes à l'éducation préscolaire, ce modèle a permis aux participantes d'intégrer progressivement les intentions du programme dans leur planification, tout en développant un sentiment de compétence. L'approche favorise une appropriation en profondeur, car elle s'ancre dans l'expérience, dans l'analyse réflexive et dans le dialogue professionnel (Stumpf et al., 2020).

1.1.4 Mentorat et coaching pédagogique

Le mentorat (relation d'accompagnement entre une personne novice et une personne expérimentée) et le coaching pédagogique (soutien ciblé dans une démarche réflexive) visent à soutenir la professionnalisation de la personne enseignante par l'accompagnement individualisé (Khouiyi et al., 2022). Selon la recension réalisée par Khouiyi et al. (2022), ces modalités favoriseraient l'appropriation des connaissances issues de la recherche, à condition qu'elles soient arrimées à la réalité de la classe et à des enjeux vécus par les personnes enseignantes.

1.1.5 Modèle d'instruction cognitive guidée (CGI)

Le modèle d'instruction cognitive guidée (CGI) de développement professionnel combine plusieurs modalités complémentaires (formation théorique, expérimentation en classe, rétroaction, accompagnement réflexif, supervision et travail collaboratif) qui, ensemble, semblent favoriser une transformation durable des pratiques pédagogiques (Osana et al., 2023). L'étude menée par Osana et al. (2023) illustre l'efficacité de ce type de dispositif auprès de personnes enseignantes à l'éducation préscolaire. Celles-ci ont bénéficié d'un accompagnement structuré comprenant des rencontres de coformation, des observations en classe et des rétroactions ciblées. Comparativement aux groupes n'ayant reçu aucune formation, les participantes au dispositif de développement professionnel basé sur le modèle CGI ont montré une transformation plus marquée de leurs pratiques, notamment en ce qui concerne le soutien à la numératie.

Le tableau 1 propose une synthèse des formes de développement professionnel.

Tableau 1 : Résumé des formes et modalités du développement professionnel

Modalités	**Caractéristiques**	**Forces**	**Limites**
Formation ponctuelle (Brunsek et al., 2020; Linder et Simpson, 2018)	Cours, ateliers et conférences	Accès rapide et familiarisation avec des contenus	Peu de transfert et manque de contextualisation
En ligne (Beach et al., 2022; Ginsburg et al., 2008; Li et Copur-Gencturk, 2025; Linder et Simpson, 2018)	Capsules, webinaires et plateformes	Flexible, accessible	Manque d'interaction Transformation de pratiques si mise en place de stratégies de régulation de leur apprentissage et lien avec pratique quotidienne
Communauté de pratique (Larouche et al., 2019; Stumpf et al., 2020)	Échange entre pairs, coconstruction et analyse réflexive	Appropriation en profondeur et ancrage dans l'action	Exige un engagement soutenu dans le temps
Mentorat/coaching (Khouiyi et al., 2022)	Accompagnement individuel ou en dyade	Soutien ciblé et développement de la posture réflexive	Dépend de la relation entre la personne enseignante et la personne mentor
Dispositif de développement professionnel basé sur le modèle CGI (Osana et al., 2023)	Combinaison de formation et de pratique (mentorat, rétroaction, soutien) et de réflexion	Transformation durable et contextualisation forte	Besoin de plusieurs ressources

1.2 L'importance du développement professionnel à l'éducation préscolaire

Le développement professionnel est reconnu comme un levier essentiel pour assurer la cohérence entre les intentions éducatives des programmes et les pratiques quotidiennes (Khouiyi et al., 2022; NPDCI, 2008). À l'éducation préscolaire, la capacité de soutenir l'enfant dépend directement de trois facteurs : la complexité du rôle de la personne enseignante, la maîtrise des progressions développementales et l'observation systématique de ces progressions. Ces éléments permettent d'offrir des occasions d'apprentissage adaptées et d'offrir un soutien approprié dans le jeu de l'enfant.

1.2.1 Un rôle professionnel pluriel et en constante redéfinition

La personne enseignante à l'éducation préscolaire joue un rôle professionnel unique centré sur le développement global de l'enfant, tel que défini dans le Programme-cycle de l'éducation préscolaire (Gouvernement du Québec, 2023). Elle accompagne l'enfant dans cinq domaines interreliés (physique et moteur, affectif, social, langagier et cognitif), ce qui exige une compréhension approfondie des progressions développementales et la capacité d'en reconnaître les manifestations dans des contextes spontanés et ludiques.

1.2.2 La connaissance et la compréhension de la progression de l'enfant

Or, observer et interpréter les comportements d'enfants en situation de jeu demeure une tâche complexe (Bouchard et al., 2017). Cela requiert des connaissances précises sur les progressions typiques et les écarts possibles, permettant d'adapter les interventions et de proposer des défis réalistes (Clements et Sarama, 2014, 2021; Deshaies, 2025). En mathématiques, par exemple, savoir qu'un enfant comprend la cardinalité avant d'effectuer des opérations permet une intervention éducative plus ajustée à son niveau de développement (Ginsburg et al., 2008). Cette connaissance ne relève pas de l'intuition : elle s'appuie sur des savoirs issus de la recherche, qui évoluent et se précisent avec le temps (Clements et Sarama, 2021). En ce sens, l'éveil aux mathématiques prend forme à travers des expériences ludiques et porteuses de sens, qui tiennent compte du rythme et des centres d'intérêt propres à chaque enfant (Clements et Sarama, 2021; St-Jean, 2020). Elle permet d'amorcer, de façon informelle, le développement de diverses compétences en numératie, en géométrie, en mesure, dans l'identification de motifs ainsi que dans les relations spatiales (St-Jean et al., 2023). Cet apprentissage s'inscrit dans une progression développementale individualisée, adaptée à chaque trajectoire d'enfant. La figure 1 illustre les principales composantes de cet éveil aux mathématiques.

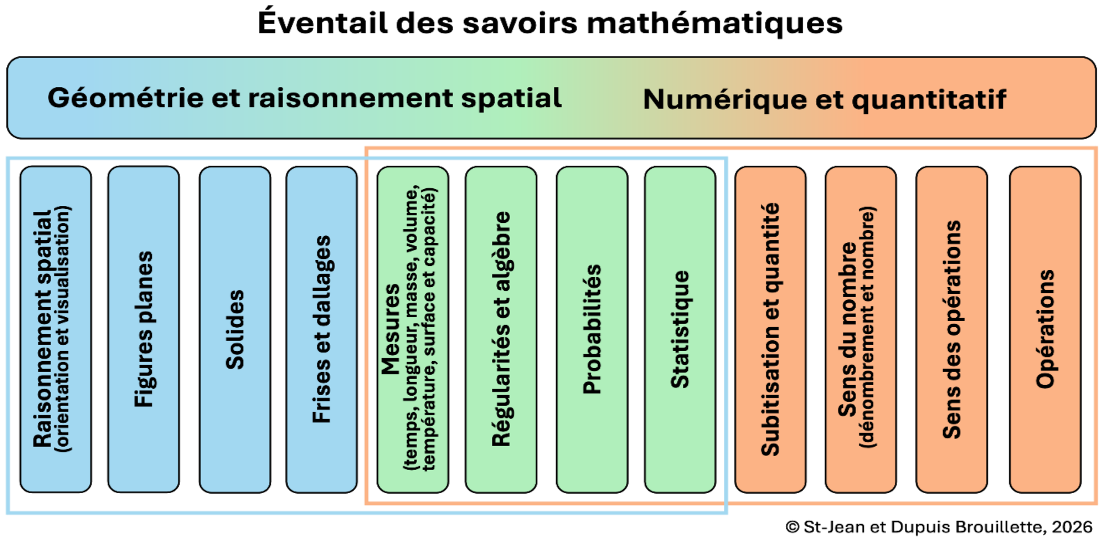


Figure 1. Les composantes de l'éveil aux mathématiques (St-Jean et Dupuis Brouillette, sous presse), adaptées de de St Jean (2020) et St Jean et al. (2023), inspiré de Clements et Sarama (2021)

1.2.3 L'observation pour mieux soutenir

La compréhension de la progression développementale en mathématiques chez l'enfant ne prend tout son sens que lorsqu'elle s'accompagne d'une observation attentive de ses actions et de ses raisonnements. Cette observation permet à la personne enseignante d'identifier des occasions d'apprentissage signifiantes et d'offrir un soutien adapté, en respectant à la fois le rythme et l'autonomie de l'enfant (Deshaies et Valois, 2025a). Comme le souligne Deshaies (2025), l'appropriation de pratiques pédagogiques plus raffinées – telles que le questionnement ouvert ou le réinvestissement dans le jeu – ne se développe pas instantanément, mais s'ancre dans un processus graduel nourri par l'accompagnement et le dialogue professionnel. Ce cheminement participe à une dynamique plus large de construction identitaire professionnelle, où le sentiment d'efficacité et la compréhension du rôle évoluent grâce à des interactions formatrices soutenues (Dufour et al., 2019). Dans cette perspective, le développement professionnel ne se limite pas à l'acquisition de nouvelles stratégies, mais suppose une transformation du regard porté sur l'enfant, son développement et le rôle enseignant lui-même. Un dispositif de formation ciblé et contextualisé apparaît donc indispensable pour soutenir cette évolution (Cloutier, 2012; Khouiyi et al., 2022; Marinova et Drainville, 2019).

1.3 Des savoirs professionnels en constante évolution

Dans ce contexte, le développement professionnel joue un rôle essentiel pour actualiser les savoirs professionnels des personnes enseignantes. Plusieurs travaux (Dufour et al., 2019; Larouche et al., 2019; Linder et Simpson, 2018) soulignent l'importance d'un accompagnement soutenu et ancré dans la pratique, afin que ces savoirs puissent être non seulement acquis, mais aussi mobilisés de manière réflexive au quotidien. Les travaux de Lemire et al. (2023) révèlent que certaines habiletés mathématiques sont peu sollicitées dans les pratiques déclarées des personnes enseignantes et que les stratégies d'intervention restent limitées. Cette réalité s'observe particulièrement en mathématiques, un domaine encore peu abordé en profondeur en formation initiale et insuffisamment soutenu par les ressources pédagogiques actuellement disponibles à l'éducation préscolaire (Deshaies, 2025; Lemire et al., 2023; Linder et Simpson, 2018; Nolin et Marinova, 2023).

1.4 L'importance d'une intention pédagogique dans une pédagogie du jeu

Le Programme-cycle de l'éducation préscolaire (Gouvernement du Québec, 2023) valorise une pédagogie du jeu, dans laquelle l'enfant est reconnu comme un acteur de son développement, explorant et construisant du sens à travers des activités ludiques. Toutefois, comme le rappellent plusieurs auteurs (Ginsburg et al., 2008; Pyle et al., 2017), le jeu libre, à lui seul, ne garantit pas l'acquisition de savoirs ni le développement de compétences. Pour soutenir efficacement le développement global des enfants, ce jeu doit être porté par une intention pédagogique explicite et s'ancrer dans un environnement éducatif de qualité.

Cet environnement se compose de deux dimensions interreliées et complémentaires :

- l'environnement physique, soit l'organisation matérielle, spatiale et sensorielle de la classe;
- et l'environnement interactif, c'est-à-dire la qualité des interactions entre la personne enseignante et les enfants ainsi qu'entre pairs (Charron et al., 2022).

Un environnement physique bien structuré, riche en matériel varié, signifiant et accessible, favorise la curiosité, la prise d'initiative et la stimulation cognitive (Beaudry et Charron, 2021; Charron et al., 2022; Deshaies et Valois, 2025b). Quant à l'environnement interactif, il repose sur des pratiques éducatives réfléchies et planifiées, qui permettent d'établir un climat relationnel sécurisant et stimulant, propice aux apprentissages (Guo et al., 2012; Hamre et Pianta, 2005).

Ces environnements constituent la toile de fond sur laquelle la personne enseignante peut déployer deux formes complémentaires d'intervention pédagogique :

- Dans l'environnement physique, les interventions dites indirectes consistent à aménager des coins de jeu riches et stimulants, à structurer l'espace et à intégrer des éléments qui invitent l'enfant à explorer des concepts (Baroody et Diamond, 2016; Charron et al., 2022; Deshaies et Valois, 2025b). Par exemple, la disposition stratégique de blocs numérotés, de balances ou de contenants de mesure dans un coin-cuisine ou la construction peut susciter des comparaisons, des estimations et des raisonnements logiques.

- Dans l'environnement interactif, les interventions directes prennent la forme d'interactions intentionnelles telles que le questionnement, le co-jeu, l'étayage ou la reformulation. Ces gestes soutiennent les processus cognitifs, encouragent l'abstraction, stimulent le langage ou enrichissent la compréhension (Deshaies et Boily, 2023; Guo et al., 2012; Marinova et al., 2020). Des recherches montrent que la présence d'un adulte engagé, combinée à une organisation matérielle pertinente, favorise l'appropriation des écrits environnementaux, la verbalisation et l'engagement cognitif (Neuman et al., 2013).

Cette orchestration pédagogique mobilise une compétence professionnelle spécifique, souvent désignée comme la compétence ludique de la personne enseignante. Celle-ci se définit comme la capacité à intervenir dans le jeu sans en perturber la spontanéité, tout en y intégrant des visées éducatives subtiles (Mavungu-Blouin et al., 2022). Elle implique de planifier, observer et ajuster en continu les interventions, en tenant compte des intentions du programme, du développement de chaque enfant et des dynamiques de jeu observées.

1.5 Le modèle de transposition didactique : un cadre pour arrimer intention pédagogique et jeu

Dans une approche fondée sur le jeu, telle que promue par le Programme-cycle de l'éducation préscolaire (Gouvernement du Québec, 2023), la personne enseignante est appelée à conjuguer une intention pédagogique claire avec le respect du développement global de l'enfant. Pour soutenir cette articulation, Deshaies et Boily (2021, 2023) ont adapté le modèle de transposition didactique (Chevallard, 1991) au contexte de l'éducation préscolaire, afin d'en refléter les spécificités, notamment le caractère développemental, ludique et intégré de l'apprentissage.

Dans cette perspective, il ne s'agit pas d'enseigner des savoirs formels comme on le ferait dans un cadre disciplinaire traditionnel, mais bien de les éveiller progressivement à travers des situations concrètes de la classe issues des routines, des transitions et des situations initiées, puis de soutenir leur mobilisation dans des contextes ludiques, notamment dans le jeu libre.

Le modèle de transposition didactique ainsi adapté repose sur deux temps complémentaires qui permettent à la personne enseignante d'orchestrer l'éveil, l'appropriation et l'utilisation des savoirs mathématiques dans une pédagogie du jeu cohérente et intentionnelle.

Le premier temps, appelé transposition didactique externe, correspond à l'appropriation, par la personne enseignante, des savoirs à enseigner, ici des savoirs mathématiques et de leur potentiel d'éveil à l'éducation préscolaire. Cette appropriation didactique implique de comprendre les contenus visés, leur développement possible chez l'enfant et les manières de les faire émerger dans l'action pédagogique. Elle se traduit ensuite dans la planification de situations initiées intentionnelles, conçues pour éveiller un savoir donné (ex. la comparaison de quantités, le classement, le repérage spatial). Ces situations sont intégrées aux contextes structurés de la classe, tels que les routines, les transitions et les moments planifiés d'éveil, tout en étant adaptées à la réalité ludique et développementale de l'éducation préscolaire.

Le second temps, celui de la transposition didactique interne, réfère à la mise en action de cette planification dans la classe, ainsi qu'à la manière dont les enfants mobilisent de façon autonome les savoirs éveillés dans leurs jeux. Dans ce contexte, la personne enseignante observe et soutient les enfants selon leurs besoins. Pour certains, une mobilisation spontanée des savoirs émergera sans intervention; pour d'autres, un accompagnement sera nécessaire. Ce soutien peut prendre la forme d'interventions indirectes (ex. aménagement du coin de jeu, ajout de matériel mathématique), ou directes (ex. questionnement, étayage, cojoueur, etc.), en fonction du niveau de développement de l'enfant et de la dynamique du jeu.

Ce modèle permet ainsi de penser l'articulation entre l'intention pédagogique et l'agentivité de l'enfant, en assurant une continuité entre les contextes planifiés d'éveil aux savoirs et leur utilisation autonome dans le jeu.

La richesse de ce modèle repose sur une planification en synergie des contextes de la classe, où chaque situation contribue à construire du sens autour d'un savoir donné (Deshaies et Valois, 2025a). Par exemple, une situation initiée par la personne enseignante de remplissage de contenants peut éveiller des notions de volume, qui seront ensuite observées et soutenues dans un coin de jeu comme un restaurant ou une cuisine miniature (Deshaies et Boily, 2023).

Il est ici essentiel de distinguer le jeu libre (moment où l'enfant est à l'initiative de son jeu, sans directive de l'adulte) du contexte de jeu libre, qui, bien que spontané, peut être enrichi, structuré et soutenu par des interventions planifiées ou émergentes (Boily et Deshaies, 2021). Ces interventions prennent appui sur des rôles facilitateurs (observateur, cojoueur, leader, metteur en scène) que la personne enseignante adopte selon la dynamique du jeu et les intentions pédagogiques (Johnson et al., 2005; Lemay et al., 2017; Marinova et al., 2020).

Ce soutien nécessite une lecture fine du développement de l'enfant, une maîtrise des contenus visés et une compréhension des logiques du jeu. Il s'agit moins de diriger que de créer les conditions pour que l'enfant puisse mobiliser activement des savoirs, qui, à travers l'action et l'interaction, se transforment en connaissances significatives pour lui. L'enfant qui applique une stratégie de dénombrement dans un jeu de construction, par exemple, manifeste une transposition interne réussie, à condition d'avoir déjà eu l'occasion d'exercer cette compétence dans divers contextes signifiants, dont possiblement une situation initiée (Deshaies et Valois, 2025a).

Ainsi, le modèle adapté de transposition didactique à l'éducation préscolaire replace la personne enseignante dans un rôle d'architecte pédagogique, capable de moduler ses interventions pour assurer une continuité entre les savoirs éveillés et ceux utilisés en situation réelle. Ce modèle s'inscrit dans l'esprit du programme, qui valorise l'agentivité de l'enfant, la richesse du jeu et l'apprentissage par l'expérience (Deshaies et Valois, 2025a; Deshaies et Boily, 2021, 2023;). La figure 2 illustre ce modèle.

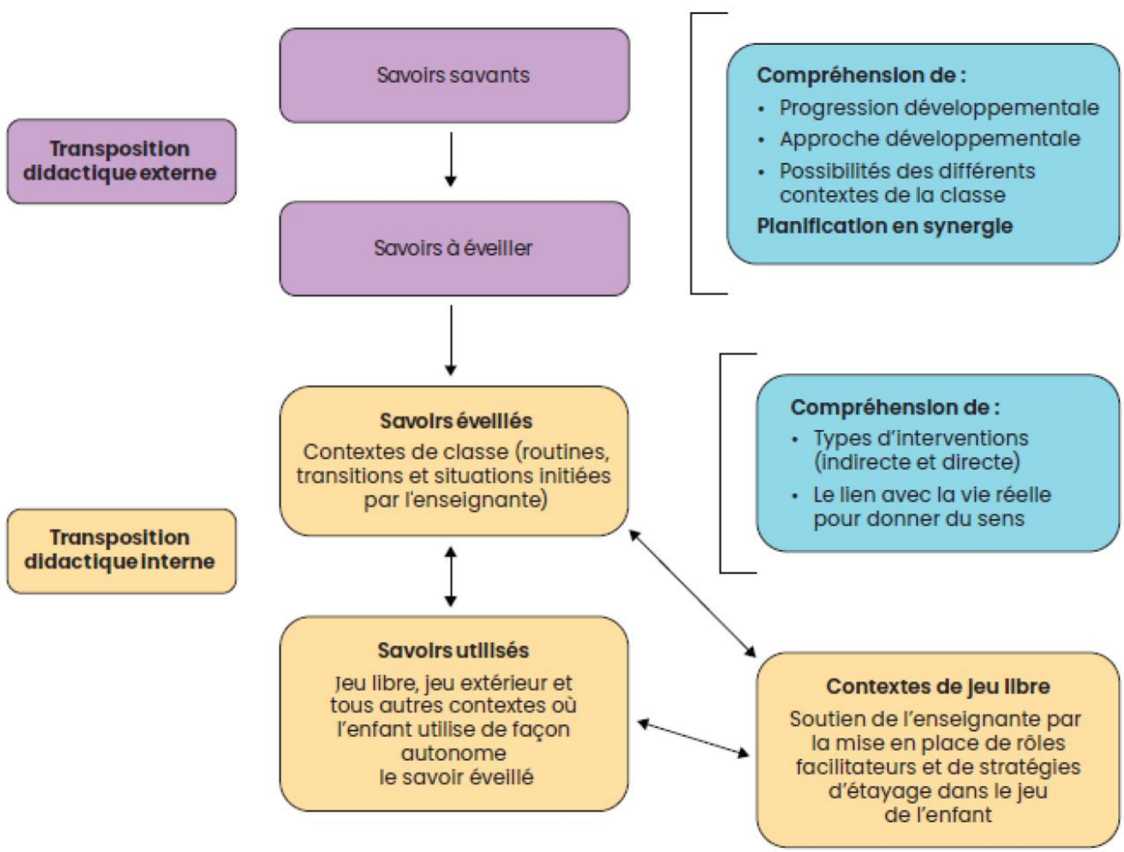


Figure 2. Schéma du modèle de transposition didactique à l'éducation préscolaire (Deshaies et Valois, 2025a, p. 249). Adapté de Deshaies et Boily (2021, 2023)

Or, si ce modèle est théoriquement cohérent et aligné sur les visées du programme, il demeure peu documenté sur le plan empirique. Quelles pratiques d’intervention les personnes enseignantes mettent-elles réellement en œuvre lors des périodes de jeu libre? Et comment ces pratiques varient-elles selon le type de développement professionnel auquel elles ont eu accès?

2. Objectifs de l’article

Ce projet de recherche vise à explorer dans quelle mesure deux modalités de développement professionnel, le modèle CGI offert en présence et en ligne, peuvent soutenir le changement de pratiques enseignantes à l’éducation préscolaire, plus précisément en ce qui concerne la planification et la mise en œuvre d’interventions pédagogiques en mathématiques dans les contextes de jeu libre. En s’appuyant sur le modèle de transposition didactique, l’étude cherche à documenter et à comparer les impacts de chacune de ces modalités sur l’appropriation et l’adaptation des contenus mathématiques par les personnes enseignantes, ainsi que sur leur capacité à les intégrer de manière intentionnelle et contextualisée dans les situations de jeu.

Plus précisément, il poursuit les objectifs suivants :

5) Décrire et comparer l’évolution des pratiques pédagogiques du personnel enseignant à l’éducation préscolaire dans différents contextes de classe et selon le type d’intervention (indirecte ou directe), avant et après leur participation au développement professionnel, selon la modalité suivie (en présence ou en ligne).
6) Décrire et comparer, avant et après le développement professionnel, la manière dont les personnes enseignantes planifient et ajustent leurs interventions pédagogiques en mathématiques dans une perspective de transposition didactique, selon la modalité suivie (en présence ou en ligne).

3. Méthode

Considérant la nature exploratoire de notre question de recherche, une méthode qualitative à devis descriptif a été retenue (Fortin et Gagnon, 2016). Ce type de devis permet de documenter les perceptions, les pratiques et les expériences vécues par les personnes enseignantes en contexte préscolaire, notamment en lien avec la démarche de développement professionnel en mathématiques dans une approche fondée sur le jeu.

3.1 Personnes participantes

Au total, 18 enseignantes légalement qualifiées à l’éducation préscolaire 5 ans ont participé au projet. Les seuls critères d’inclusion pour participer à celui-ci étaient d'avoir un intérêt pour la mise en place de pratiques d'interventions de qualité en mathématiques à l'éducation préscolaire et pouvoir expérimenter des interventions en classe d'éducation préscolaire. Les 18 personnes enseignantes ont été réparties de façon aléatoire dans les deux groupes à l'étude (en présence ou en ligne). L'expérience moyenne en enseignement des personnes enseignantes dans le groupe en présence est de 18,5 ans et, en enseignement préscolaire, de 9,2 ans. L'expérience moyenne en enseignement des personnes enseignantes du groupe en ligne est de 19,6 ans et, en enseignement préscolaire, de 11,2 ans.

3.2 Déroulement du projet de recherche

Le projet de recherche s'est déroulé sur une année scolaire et s'inscrivait dans une démarche de développement professionnel continu visant à soutenir les personnes enseignantes à l'éducation préscolaire dans l'intégration des mathématiques dans leur pratique, en cohérence avec les fondements du programme. Ce développement professionnel s'appuyait sur le modèle de CGI tel que proposé par Osana et al. (2023), combinant des rencontres (en présence ou en ligne), de la réflexion autonome et un accompagnement ciblé (mentorat). Il s'appuie également sur les travaux de Beach et al. (2022) et de Li et Copur-Gencturk (2025), qui mettent en évidence l'importance d'intégrer des moments de réflexion permettant aux personnes enseignantes d'analyser leurs stratégies de régulation de l'apprentissage et de relier les contenus à leur pratique quotidienne. Dans le présent projet, ce modèle alterne théorie, mise en pratique et réflexion, afin de favoriser une transformation des pratiques. Le contenu du développement professionnel s'articule autour du modèle de transposition didactique (Deshaies et Boily, 2021, 2023) et des composantes de l'éveil aux mathématiques de St-Jean et al. (2023), qui vise à soutenir l'éveil, l'appropriation et l'utilisation de savoirs mathématiques à travers une articulation entre les situations initiées et les contextes de jeu libre.

Au total, cinq journées de formation/réflexion ont été offertes aux participantes. Les enseignantes réalisaient ces activités en présence ou en ligne selon leur groupe. Chaque journée comprenait un apport théorique, un temps de réflexion collective ou individuelle sur les pratiques et une invitation à transférer les apprentissages dans leur classe. Les contenus abordés ont été organisés selon une progression logique :

- **Journée 1 – Mise à jour des composantes de l'éveil aux mathématiques.** Présentation des composantes clés de l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire selon St-Jean et al. (2023), telles que le sens du nombre, les relations spatiales, les mesures et les régularités. Les participantes ont été amenées à les reconnaître dans les situations de classe, notamment en contexte de jeu libre.

- **Journée 2 – Introduction au modèle de transposition didactique adapté.** Présentation du modèle de transposition didactique adapté à l'éducation préscolaire (Deshaies et Valois, 2025a), comme outil d'analyse et de planification des interventions pédagogiques. Les participantes ont exploré comment ce modèle permet de rendre les contenus mathématiques accessibles et signifiants en contexte de jeu.
- **Journée 3 – Exploration des contextes de jeu libre et des rôles facilitateurs de la personne enseignante.** Exploration du jeu libre comme contexte d'éveil en mathématiques. Les participantes ont analysé les rôles facilitateurs (Lemay et al., 2017; Johnson et al., 2005) qu'elles peuvent adopter pour soutenir l'émergence et le développement de contenus mathématiques dans ces situations.
- **Journée 4 – Approfondissement du soutien au jeu libre, notamment à travers l'étayage.** Approfondissement des stratégies d'intervention en contexte de jeu libre, notamment à travers les 10 fonctions de l'étayage (ex. complexification du jeu, maintien de l'orientation de l'enfant, implication des pairs, etc.), selon Cloutier (2012), pour soutenir de façon réfléchie l'éveil aux mathématiques.
- **Journée 5 – Planification réfléchie entre les contextes de classe et les coins de jeu.** Mise en pratique d'une planification intégrée des interventions en mathématiques, en lien avec les contextes structurés et les coins de jeu. Inspirée de la planification en synergie (Deshaies et Valois, 2025a), cette approche vise à considérer l'éveil aux mathématiques dans l'ensemble des situations vécues en classe.

Pour les deux groupes (en présence et en ligne), deux séances d'accompagnement individuel en présence d'une heure (mentorat) ont également été offertes par la chercheure principale : l'une après la première journée de formation/réflexion, l'autre avant la dernière. Ces moments visaient à soutenir les personnes enseignantes dans la mise en œuvre des pratiques abordées, en répondant à leurs questionnements et en renforçant leur posture réflexive en lien avec les journées de formation/réflexion.

Le dispositif de formation était adapté selon le format de participation :

- Pour le groupe en présence, les temps de réflexion se faisaient en grand groupe, favorisant les échanges entre collègues.
- Pour le groupe en ligne, des vidéos étaient ponctuées de consignes pour l'arrêt de l'enregistrement, permettant à l'enseignante de compléter son journal de réflexion avant de valider ses réponses par l'écoute des témoignages enregistrés.

3.3 Outils de collecte de données et analyse

Avant et après les cinq journées de développement professionnel, chaque participante a rempli un questionnaire à questions ouvertes et a participé à une entrevue individuelle semi-dirigée. Ces deux outils, construits selon les mêmes dimensions thématiques, visaient à documenter l'évolution des conceptions et des pratiques pédagogiques liées à l'éveil des mathématiques à l'éducation préscolaire.

Les outils de collecte portaient sur quatre grands thèmes :

1) Compréhension de l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire (3 questions)
2) Mise en place de pratiques d'intervention (directes et indirectes) (4 questions)
3) Interventions selon les moments de la classe (routines, transitions, situations initiées, jeu libre) (3 questions)
4) Planification de l'arrimage entre les différents contextes de la classe et les coins de jeu libre (2 questions).

Les entrevues ont été construites à partir de cette même structure, afin de préciser et illustrer les réponses issues du questionnaire. Elles ont permis de recueillir des exemples concrets, des justifications et des réflexions plus approfondies sur les pratiques et postures des personnes enseignantes.

3.4 Méthode d'analyse

L'ensemble des données a été soumis à une analyse qualitative inductive prenant appui sur la démarche de Braun et Clarke (2006). Le codage a été effectué avec le logiciel NVivo, facilitant le repérage, la classification et l'organisation des unités de sens à travers les deux temps de collecte (avant/après) et les deux groupes (en présence et en ligne).

Une attention particulière a été portée à la récurrence thématique, entendue comme la répétition significative de pratiques, de conceptions ou de postures pédagogiques à travers plusieurs personnes participantes et contextes (Nowell et al., 2017).

Les extraits significatifs ont été organisés selon les quatre grands thèmes en tenant compte de la progression des discours dans les résultats du questionnaire et de l'entrevue, et ce, entre le premier et le deuxième moment de collecte, et des différences observées entre les groupes de formation. Cette démarche a permis de faire émerger les effets du développement professionnel sur les pratiques déclarées, ainsi que les conditions favorables à l'appropriation du modèle de transposition didactique en contexte préscolaire.

4. Résultats

La section des résultats sera détaillée en considérant les deux objectifs de cette recherche.

4.1 Décrire et comparer l’évolution des pratiques pédagogiques du personnel enseignant à l’éducation préscolaire dans différents contextes de classe et selon le type d’intervention (indirecte ou directe), avant et après leur participation au développement professionnel, selon la modalité suivie (en présence ou en ligne)

Les résultats sont d’abord présentés de manière générale en ce qui concerne la planification en lien avec les différents contextes de la classe. Ils sont ensuite détaillés plus spécifiquement selon les contextes pédagogiques (routines et transitions, situations initiées, jeu libre) ainsi que selon les types d’interventions mises en œuvre (directes et indirectes).

4.1.1 Contextes de classe généraux avant et après le développement professionnel

Avant le développement professionnel, les pratiques déclarées par les personnes enseignantes des deux groupes témoignaient d’une faible planification des contextes de jeu en vue d’orchestrer des interventions pédagogiques de qualité. La majorité – soit 8 sur 9 dans le groupe formation en ligne (FL) et 7 sur 9 dans le groupe formation en présence (FP) – affirmait intervenir en contexte de jeu libre de manière essentiellement spontanée et réactive, sans intention pédagogique explicite et sans arrimage entre les différents contextes de la classe.

Comme le résume une enseignante du FL : « Je joue avec eux, je fais des liens quand je peux, mais ce n’est pas planifié » (E6-FL). Un constat similaire est formulé par une participante du FP : « J’observe et je commente ce qu’ils font, mais je n’ai pas vraiment de stratégie mathématique » (E7-FP). Très peu d’enseignantes (3 dans le FP et 2 dans le FL) rapportaient avoir intégré du matériel mathématique dans les coins et, lorsque c’était le cas, cette intégration demeurait improvisée, sans intention pédagogique explicite. Moins de trois enseignantes dans chaque groupe évoquaient également un lien délibéré entre les situations initiées et le jeu libre.

Après le développement professionnel, des différences marquées apparaissent entre les groupes. Dans le groupe FP, toutes les personnes enseignantes décrivent une transformation significative de leurs pratiques : elles planifient désormais de manière intentionnelle leurs interventions en jeu libre, en cohérence avec les concepts mathématiques abordés lors des autres contextes de classe (routines, transitions et situations initiées). Comme en témoigne une participante : « On a vu les suites en atelier, puis j’ai mis du matériel dans le coin-cuisine. Ensuite, je suis allée jouer avec eux pour voir s’ils les utilisaient » (E1-FP). Une autre ajoute : « Avant, je laissais le jeu libre se faire. Maintenant, je pense aux coins en lien avec les mathématiques qu'on a travaillées » (E3-FP).

Dans le groupe FL, seulement trois enseignantes rapportent avoir modifié leurs pratiques, principalement en augmentant la verbalisation du vocabulaire mathématique : « Je nomme plus ce qu'ils font : les grandeurs, les formes… Je ne le faisais pas autant avant » (E2-FL). Pour la majorité du groupe FL, la posture pédagogique reste similaire à celle observée au début, centrée sur des interventions spontanées et peu articulées aux apprentissages : « Je ne vois pas encore comment faire le lien entre les ateliers et le jeu » (E5-FL).

4.1.2 Routines et transitions avant et après le développement professionnel

Dans les routines et transitions, l'ensemble des enseignantes des deux groupes mentionnent des gestes spontanés d'éveil aux mathématiques en début de projet, comme le dénombrement d'enfants ou les comparaisons lors de la collation. « On compare le nombre de garçons et de filles au moment du rang » (E2-FL); « Ils doivent dénombrer les blocs qu'ils ont pour ranger, donc on en profite » (E9-FP). Cependant, aucune ne décrit une planification intentionnelle.

Après l'intervention, peu de changements sont observés dans le groupe FL, tandis que sept enseignantes du groupe FP déclarent avoir structuré certaines routines pour les rendre plus mathématisées : « On a créé une routine avec les formes géométriques : chaque jour, on en observe une figure différente et on décrit ses caractéristiques » (E4-FP).

4.1.3 Situations initiées par la personne enseignante avant et après le développement professionnel

Concernant les situations initiées, les deux groupes mettent en œuvre des situations mathématiques au N1, généralement inspirées du programme Mathis (Deshaies, 2020) (une intervention axée sur l'arithmétique et les neurosciences comprenant 20 activités dirigées). Si les différences sont alors peu marquées, deux enseignantes du groupe FP mentionnent déjà une certaine adaptation des tâches. « Je tente de créer des activités [situations] qui sont issues des intérêts des enfants » (E6-FP).

Après le DP, l'ensemble des enseignantes du groupe FP montrent une planification plus ciblée, intégrant des intentions précises et des préparations au jeu libre : « On a travaillé la mesure avec des contenants en atelier. Ensuite, j'ai mis des verres identiques dans le coin-cuisine » (E5-FP). Dans le groupe FL, seules deux enseignantes évoquent un possible prolongement des situations en jeu libre : « On fait des activités [situations] sur les suites, mais je n'ai pas vu de reprise dans leurs jeux » (E7-FL).

4.1.4 Jeu libre avant et après le développement professionnel

En ce qui concerne le jeu libre, les deux groupes le considèrent avant le DP comme un contexte d'apprentissage potentiel, mais peu structuré. Les interventions sont spontanées, souvent motivées par l'intérêt de l'enfant. « Je vais jouer avec eux, puis s'il y a un lien, je le nomme » (E1-FL). Après l'intervention, les neuf enseignantes du groupe FP indiquent planifier activement leurs présences dans les coins de jeu, en lien avec les apprentissages visés : « J'ai organisé le coin vétérinaire avec du matériel de mesure. Ils comparent les poids des animaux maintenant. J'avais fait une activité [situation] sur la mesure avant » (E2-FP). Dans le groupe FL, aucune enseignante ne mentionne intervenir de manière planifiée dans le jeu de l'enfant. Comme l'exprime une participante : « Je n'ose intervenir dans le jeu. J'ai peur de le briser » (E8-FL).

4.1.5 Résultats issus des deux groupes pour les interventions indirectes

Les interventions indirectes (aménagement des coins, choix du matériel) semblent peu développées avant le DP dans les deux groupes. Dans chacun des groupes, huit enseignantes sur neuf déclarent organiser les coins selon les intérêts des enfants, sans viser des apprentissages spécifiques. « Les blocs sont toujours là, mais je ne les change pas souvent » (E9-FL). Après le DP, sept enseignantes du groupe FP déclarent aménager les coins pour susciter des gestes mathématiques : « J'ai mis des paniers de tailles différentes dans le coin-cuisine. Ils les utilisent pour faire des suites » (E7-FP). Dans le groupe FL, seules deux enseignantes rapportent avoir effectué de légers ajustements au niveau du matériel : « J'ai ajouté quelques nouveaux blocs, mais plus pour varier que pour faire des maths » (E3-FL). Trois participantes, dont deux ayant modifié le matériel, mentionnent une évolution, principalement sur le plan langagier, par l'intégration de vocabulaire mathématique dans les coins de jeu : « J'ai ajouté des mots étiquettes avec de plus, de moins et autant dans le coin du matériel polyvalent » (E4-FL). Malgré ces ajustements, les coins demeurent largement non planifiés de manière intentionnelle.

4.1.6 Résultats issus des deux groupes pour les interventions directes

Quant aux interventions directes, elles sont présentes avant le DP dans les deux groupes, mais restent réactives et peu ciblées : « Ils comptaient les cubes, alors j'ai continué avec eux » (E5-FL). Après le DP, huit enseignantes du groupe FP adoptent une posture plus intentionnelle et différenciée. Elles observent les enfants, questionnent de façon ciblée et adaptent leurs interventions à la progression développementale en mathématiques : « Je les regarde d'abord, puis je pose une question qui les pousse à réfléchir : combien de morceaux manquent? Qu'est-ce qui est plus long? » (E6-FP).

Elles mobilisent aussi des rôles pédagogiques variés, tels que cojoueur, étayeur ou metteur en scène, qu'elles choisissent en fonction des contextes de jeu et des besoins observés chez les enfants. « Quand je vois qu'ils sont dans un scénario de restaurant, je m'assois et je joue un client. Ça me permet de glisser des questions sur les prix ou les quantités » (rôle de cojoueur, E4-FP). « J'ajoute juste une phrase ou un objet quand je sens qu'ils bloquent ou qu'ils n'approfondissent pas : c'est pour relancer leur pensée » (rôle d'étayeur, E1-FP). « Parfois, je propose le début d'un scénario : "Et si on jouait à faire une épicerie?". Ça les aide à partir, et ensuite je me retire » (rôle de metteur en scène, E8-FP). Dans le groupe FL, les interventions directes évoluent peu et demeurent globalement spontanées, avec une posture encore centrée sur l'accompagnement de surface. « J'y vais quand je vois qu'ils ont besoin d'aide ou quand c'est calme » (E2-FL). « Des fois je joue avec eux, mais je ne sais pas trop comment intégrer les maths » (E8-FL).

En somme, les résultats semblent montrer que le DP en présence a permis au groupe intervention de transformer davantage ses pratiques pédagogiques. Cette transformation se manifeste dans une planification plus structurée, un usage réfléchi du matériel, des interventions pédagogiques ajustées, et surtout, dans l'appropriation manifeste du modèle de transposition didactique. Ce modèle agit comme levier structurant, permettant aux personnes enseignantes de créer des liens cohérents entre les différents moments d'apprentissage, de soutenir l'éveil aux mathématiques dans des contextes authentiques et de faire du jeu un espace pleinement éducatif. À l'inverse, les enseignantes du groupe de formation en ligne, bien que mobilisées, présentent des changements plus limités, centrés sur la verbalisation spontanée, sans recourir aux contenus de formation liés à l'éveil aux mathématiques exposés dans la première journée de formation.

4.2 Décrire et comparer, avant et après le développement professionnel, la manière dont les personnes enseignantes planifient et ajustent leurs interventions pédagogiques en mathématiques dans une perspective de transposition didactique, selon la modalité suivie (en ligne ou en présence)

Au moment du premier questionnaire, la planification des interventions pédagogiques repose essentiellement sur les situations initiées. Dans les deux groupes, les situations initiées sont planifiées comme des moments d'enseignement isolés, sans anticipation d'un prolongement dans le jeu. « Je planifie mes ateliers en fonction des compétences à travailler, mais les coins de jeu, c'est plus libre » (E4-FL).

Dans le groupe FP, deux enseignantes évoquent un possible prolongement dans le jeu, mais cela reste occasionnel et non systématisé. « Parfois, je vois qu'ils rejouent à ce qu'on a fait, mais ce n'est pas vraiment planifié » (E3-FP). La majorité des enseignantes perçoivent les coins de jeu comme des espaces d'autonomie, peu liés aux apprentissages formels. La transposition didactique interne, c'est-à-dire la réactivation et l'appropriation des savoirs dans un contexte significatif, est peu présente dans les discours.

Les réponses du deuxième questionnaire révèlent une évolution nette dans le groupe FP. Huit enseignantes décrivent désormais une planification articulée entre les contextes de la classe (routines, transitions et situations initiées) et le jeu libre, guidée par une intention pédagogique précise. « Maintenant, je réfléchis aux coins en fonction de ce qu'on a travaillé en atelier. Si on a vu les régularités, je place du matériel pour qu'ils puissent les refaire en jouant » (E7-FP).

Cette planification ne se limite pas à l'ajout de matériel : elle inclut aussi l'identification de moments clés dans le jeu pour intervenir, l'adaptation du rôle joué par l'enseignant et l'observation de la mobilisation des savoirs. « Je sais que tel enfant est à l'aise avec les suites. Quand je le vois construire, je vais lui proposer un défi en lien avec ça » (E1-FP). « Ce n'est pas juste ajouter du matériel. C'est penser à ce que je veux voir ressortir dans le jeu et comment je vais le soutenir » (E5-FP).

Les enseignantes du groupe FP décrivent également une conscience accrue du rôle de la transposition didactique dans leur pratique : elles cherchent à faire vivre aux enfants une expérience continue, passant de l'éveil à un savoir mathématique anticipé à la mobilisation des connaissances mathématiques de l'enfant dans un jeu signifiant. « Avant, je faisais un bon atelier de maths… puis j'espérais qu'ils le reprennent. Maintenant, je sais que si je ne planifie pas ce moment de réinvestissement, ça n'arrivera pas » (E4-FP).

Dans le groupe FL, les changements sont plus modestes. Trois enseignantes mentionnent avoir pris conscience de la possibilité d'un lien entre les ateliers dirigés et le jeu, mais sans que cela se traduise par une planification structurée. « J'essaie de placer du matériel qui rappelle l'atelier, mais souvent, je manque de temps pour penser à ce que je pourrais faire ensuite » (E6-FL). La planification reste centrée sur des activités formelles, et les coins de jeu sont encore majoritairement perçus comme des espaces d'expression libre. Aucune enseignante ne fait référence à une planification conjointe ou à une stratégie d'intervention permettant de favoriser l'appropriation active des savoirs dans le jeu. « Je vois qu'ils font parfois des liens, mais je ne planifie pas ce passage-là » (E9-FL).

L'évolution la plus marquée dans le groupe FP concerne la mise en œuvre explicite du modèle de transposition didactique adapté à l'éducation préscolaire (Deshaies et Boily, 2023). Si aucune enseignante n'y faisait référence avant le DP, sept enseignantes du groupe FP décrivent après le DP une planification articulée entre les situations issues des contextes de classe et les coins de jeu libre. Ce processus repose sur trois dimensions : 1) planification des contextes de jeu de la classe (routines, transitions et situations initiées) autour de savoirs à éveiller; 2) anticipation des contextes de réinvestissement dans le jeu; 3) ajustement des interventions en fonction de la dynamique du jeu et du développement de l'enfant. « Maintenant, je pense aux concepts qu'on travaille en atelier et je réfléchis à comment ils peuvent réapparaître dans le jeu. Je planifie mes coins en fonction de ça » (E4-FP). Certaines enseignantes adoptent des postures différenciées selon les enfants : « J'observe pour voir s'ils reprennent les notions vues. S'ils ne le font pas, j'interviens pour relancer, sans casser le jeu » (E8-FP). À l'inverse, aucune enseignante du groupe FL ne fait référence à cette logique de continuité : « Je pense que le jeu est important, mais je le vois plus comme un moment pour se détendre » (E7-FL).

En conclusion, avant l'intervention, la planification pédagogique est centrée sur les situations initiées dans les deux groupes. Le jeu libre est perçu comme un espace séparé, relevant de la spontanéité des enfants et non comme un prolongement intentionnel des apprentissages. La logique de transposition didactique – particulièrement sa dimension interne – est absente des représentations. Après le développement professionnel, une évolution marquée est observée dans le groupe FP. Les enseignantes passent d'une logique segmentée à une vision intégrée et continue de l'apprentissage, en planifiant des contextes d'éveil (situation mathématique de routines, de transitions et de situations initiées), des espaces de réinvestissement (coin-jeu) et des interventions différenciées selon le niveau de développement des enfants. Cette transformation témoigne d'une appropriation concrète du modèle de transposition didactique, tel qu'adapté à l'éducation préscolaire, et reflète une posture professionnelle plus réflexive. En revanche, dans le groupe FL, les pratiques de planification évoluent peu. Si certaines enseignantes expriment un intérêt pour le lien entre les contextes, les gestes pédagogiques restent fragmentés, et les coins de jeu ne sont pas encore pensés comme des espaces d'appropriation structurée des savoirs.

Ces résultats soulignent l'importance de dispositifs de développement professionnel en présentiel pour soutenir l'implantation d'un modèle pédagogique cohérent, dans lequel les savoirs mathématiques sont introduits, consolidés et réinvestis à travers une pédagogie du jeu intentionnelle et structurée.

5. Discussion

Les résultats de cette recherche permettent de mieux comprendre la manière dont des enseignantes à l'éducation préscolaire soutiennent l'éveil aux mathématiques à travers leurs pratiques pédagogiques, et ce, selon le type de DP auquel elles ont eu accès. Ils montrent que l'approche de DP en présence, structurée autour d'un modèle de transposition didactique, a permis aux participantes d'articuler de manière plus réfléchie leurs interventions dans les divers contextes pédagogiques, en particulier le jeu libre. À l'inverse, les enseignantes ayant participé à une formation en ligne montrent des changements plus superficiels, principalement centrés sur la verbalisation ou des gestes isolés, sans réelle transformation de leurs pratiques de planification ou d'intervention.

5.1 Une transformation pédagogique centrée sur l'intentionnalité

La première contribution de cette étude réside dans la mise en évidence d'une transformation des pratiques pédagogiques chez les enseignantes ayant participé à la formation en présence (FP). Avant l'intervention, leurs pratiques ressemblaient à celles du groupe en ligne (FL) : les contextes pédagogiques (routines, transitions, situations initiées, jeu libre) étaient abordés de manière fragmentée, les interventions étaient souvent spontanées et la mobilisation des savoirs mathématiques dans le jeu était rare, voire absente. Ces constats rejoignent les travaux de Lemire et al. (2023), de Linder et Simpson (2018), ainsi que de Nolin et Marinova (2023), qui soulignent que plusieurs personnes enseignantes à l'éducation préscolaire estiment ne pas être suffisamment préparées pour soutenir les apprentissages mathématiques de manière réflexive et intentionnelle.

Or, à la suite du DP en présence, une évolution manifeste s'est opérée dans le groupe FP : les enseignantes ont planifié leurs interventions à partir d'intentions pédagogiques précises, ont ajusté leur posture dans le jeu et ont structuré leurs environnements éducatifs de manière à favoriser l'émergence et la mobilisation de savoirs mathématiques. Cette posture « éveillante », telle que nommée par Deshaies et Boily (2023), traduit une compétence professionnelle avancée, où les gestes d'accompagnement sont pensés à la lumière des progressions développementales (Bouchard et al., 2017; Clements et Sarama, 2021; St-Jean et al., 2023) et des intentions éducatives du programme-cycle du ministère de l'Éducation (Gouvernement du Québec, 2023).

5.2 Le modèle de transposition didactique comme levier structurant

Le recours au modèle de transposition didactique adapté à l'éducation préscolaire semble avoir joué un rôle dans cette évolution. Les résultats de cette étude montrent que les enseignantes du groupe FP ont été capables non seulement d'éveiller des savoirs mathématiques lors de diverses situations (routines, transitions et situations initiées), mais aussi d'en anticiper le réinvestissement dans le jeu libre et d'y intervenir avec justesse. Le jeu libre devient ainsi un espace d'appropriation active du savoir, plutôt qu'un moment déconnecté des apprentissages formels.

Ces résultats appuient ceux de Boily et Deshaies (2021), qui insistent sur l'importance de concevoir des passerelles entre les situations initiées et les coins de jeux libres, dans une logique d'appropriation graduelle. Ils rejoignent aussi Marinova (2014) et Ginsburg et al. (2008), pour qui le jeu, s'il est soutenu par une intention pédagogique claire, peut devenir un contexte puissant pour l'apprentissage, notamment en mathématiques.

Par ailleurs, les rôles pédagogiques joués dans le jeu (cojoueur, metteur en scène, étayeur) ont été mobilisés avec discernement par plusieurs participantes, témoignant d'une maîtrise de la compétence ludique (Marinova et al., 2020; Mavungu-Blouin et al., 2022).

5.3 Efficacité relative des modalités de développement professionnel et rôle de la coréflexion

Un des éléments marquants de cette étude est que les deux groupes ont bénéficié d'un développement professionnel (DP) structuré, comprenant des contenus théoriques, des temps de réflexion et la disponibilité de la chercheure principale pour soutenir leur démarche. Toutefois, la forme de cette réflexion a différé selon les modalités offertes : dans le groupe FP, les enseignantes ont participé à des journées de coformation en présence, caractérisées par des échanges entre pairs, des discussions collectives et des rétroactions collaboratives; dans le groupe FL, les enseignantes ont suivi de manière autonome des capsules en ligne, sans moment d'échange ni d'analyse collective des pratiques.

Le cadre interactif offert en présence semble avoir été déterminant dans les changements observés. Il a favorisé la coconstruction du sens, l'ajustement des pratiques en temps réel et le soutien mutuel dans l'appropriation du modèle de transposition didactique. Ces constats rejoignent ceux de Larouche et al. (2019), de Stumpf et al. (2020) et de Khouiyi et al. (2022), qui soulignent que les transformations durables en éducation reposent sur des dispositifs collaboratifs, ancrés dans l'expérience et la réflexion partagées.

Par ailleurs, les travaux de Beach et al. (2022) et de Li et Copur-Gencturk (2025) montrent que des formations en ligne, qu'elles soient autodirigées ou asynchrones, peuvent également soutenir le développement professionnel, à condition que les personnes enseignantes mobilisent des stratégies de régulation de l'apprentissage et relient explicitement les contenus à leur pratique. Or, dans le contexte étudié, malgré la pertinence des contenus et la réflexion individuelle menée pour les relier à la pratique, l'absence d'interactions et de rétroaction avec les pairs semble avoir freiné l'intégration réelle des savoirs. En ce sens, nos résultats nuancent ces études en suggérant que l'efficacité d'un modèle pédagogique complexe, tel que celui de la transposition didactique, repose non seulement sur la qualité des contenus diffusés, mais aussi sur la présence de modalités synchrones favorisant la réflexion collaborative et le dialogue professionnel.

5.4 Implications pour la formation initiale et continue

Les résultats obtenus réaffirment la nécessité de repenser la formation initiale en éducation préscolaire, notamment en mathématiques. Les besoins exprimés par les participantes dans cette étude font écho à ceux recensés par Nolin et Marinova (2023) : manque de ressources, faible sentiment de compétence, difficulté à planifier des gestes pédagogiques ciblés.

En ce sens, le DP continu ne doit pas être vu comme un complément facultatif, mais bien comme un pilier central de la professionnalisation (Gagnon et al., 2022). Il doit s'inscrire dans une logique de coconstruction, de réflexion partagée et d'appropriation des fondements pédagogiques du programme. Le fait que plusieurs personnes enseignantes aient mis en œuvre des gestes pédagogiques cohérents à travers les différents contextes (routines, transitions, situations initiées, jeu libre) montre qu'il est possible d'atteindre une forme d'intégration curriculaire, pourvu que le développement professionnel en soutienne l'intentionnalité et l'ancrage dans la réalité du terrain.

6. Limites de l'étude

Bien que cette étude apporte des éclairages sur l'utilisation de deux modalités de développement professionnel à l'éducation préscolaire et sur l'implantation du modèle de transposition didactique, certaines limites doivent être prises en considération dans l'interprétation des résultats.

L'étude repose sur un échantillon restreint composé de 18 enseignantes (neuf par groupe), toutes issues de milieux francophones québécois. Cette taille limitée, bien que compatible avec une démarche qualitative descriptive, rend caduque la généralisation des résultats. De plus, la participation volontaire pourrait avoir introduit un biais de motivation : il est possible que les enseignantes ayant accepté de participer soient plus ouvertes au changement ou plus sensibles aux enjeux liés au DP, ce qui pourrait amplifier l'effet observé dans le groupe de formation en présence. Les données recueillies reposent uniquement sur les déclarations des personnes participantes à travers des questionnaires ouverts et des entrevues. Bien que l'analyse verbatim offre une richesse interprétative, l'absence de données d'observation directe en classe ou de productions pédagogiques limite la triangulation des résultats. Il est donc possible que certaines déclarations aient été influencées par des effets de désirabilité sociale ou par la compréhension variable des concepts proposés (ex. intentions pédagogiques, interventions mathématiques).

Conclusion

Cette recherche a permis de documenter l'apport différencié de deux modalités de DP – en présence et en ligne – sur les pratiques pédagogiques déclarées de personnes enseignantes à l'éducation préscolaire en matière de soutien à l'éveil aux mathématiques. À travers une analyse fine des interventions dans divers contextes de classe (routines, transitions, situations initiées, jeu libre), les résultats révèlent que la formation en présence, combinée à une démarche de coconstruction, a favorisé une transformation notable des pratiques, marquée par une planification plus intentionnelle, une utilisation réfléchie des environnements éducatifs et une posture pédagogique ajustée.

L'introduction du modèle de transposition didactique adapté à l'éducation préscolaire s'est avérée centrale pour soutenir cette évolution. Ce modèle a permis aux personnes enseignantes de concevoir l'apprentissage comme un processus intégré, allant de l'éveil d'un savoir lors de diverses situations ludiques (routines, transitions et situations initiées) à sa mobilisation dans le jeu. Il a offert un cadre structurant qui respecte à la fois la logique développementale du programme-cycle (Gouvernement du Québec, 2023) et la richesse du jeu comme contexte authentique d'apprentissage. L'appropriation du modèle s'est traduite par une plus grande cohérence entre les intentions éducatives et les gestes professionnels posés, notamment à travers des interventions directes et indirectes planifiées, différenciées et ciblées.

Cette étude met en évidence l'importance du format et des conditions de mise en œuvre du développement professionnel. Bien que les deux groupes aient bénéficié d'un accompagnement et de contenus similaires, la modalité d'appropriation – individuelle et en ligne d'un côté, collaborative et en présence de l'autre – a conduit à des résultats mettant de l'avant de grandes différences. Le travail en équipe, le partage d'observations et l'ajustement des pratiques en temps réel ont agi comme catalyseurs du changement. Dans cette perspective, les résultats de Beach et al. (2022) et de Li et Copur-Gencturk (2025) apportent un éclairage complémentaire en montrant que les environnements en ligne peuvent soutenir le développement professionnel, à condition d'intégrer des stratégies de régulation de l'apprentissage. La présente étude suggère toutefois qu'il ne suffit pas de renforcer ces stratégies : il est également nécessaire de prévoir des occasions d'échanges entre pairs. Une piste prometteuse serait donc de concevoir des dispositifs de DP qui conjuguent la flexibilité de l'autoformation avec des moments structurés de coréflexion collaborative, afin de maximiser leur impact sur la transformation pédagogique.

Les constats issus de cette recherche renforcent l'idée que l'éveil aux mathématiques en contexte préscolaire ne peut reposer uniquement sur l'intuition ou la spontanéité. Il nécessite une expertise pédagogique solide, une connaissance fine du développement de l'enfant, ainsi qu'un ancrage didactique clair. Le DP, dans cette optique, constitue un pilier de la professionnalisation, en soutenant non seulement l'acquisition de savoirs, mais surtout leur mise en œuvre ajustée et contextualisée.

En ce sens, plusieurs implications se dégagent. Sur le plan de la formation initiale, il est pertinent de renforcer les contenus liés à l'enseignement des mathématiques à l'éducation préscolaire, en y intégrant des modèles comme la transposition didactique. Sur le plan de la formation continue, il importe de privilégier des dispositifs centrés sur l'analyse de pratique, l'échange entre pairs et la réflexion collaborative. Enfin, sur le plan de la recherche, cette étude ouvre des pistes pour explorer plus largement les conditions de transférabilité du modèle, ainsi que ses effets à plus long terme sur les apprentissages des enfants.

En somme, soutenir l'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire exige de dépasser l'opposition entre jeu libre et enseignement dirigé, pour concevoir une pédagogie du jeu enracinée dans une intention éducative claire. Le modèle de transposition didactique offre une voie prometteuse pour y parvenir, à condition qu'il soit accompagné d'un développement professionnel rigoureux, collaboratif et ancré dans la réalité du terrain.

Références

Baroody, A. J. et Diamond, K. E. (2016). Early childhood mathematics intervention. Dans D. H. Clements, J. Sarama, Associate Edito DiBiase, A.-M. DiBiase (dir.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (p. 237-253). Routledge.

Beach, P., Minuk, A. et Favret, E. (2022). Teachers' self-directed online strategies and experiences: A longitudinal study. *Online Learning, 26*(4), 5-30.

Beaudry, M.-C. et Charron, A. (2021). L'environnement physique comme levier pédagogique en éducation préscolaire. *Revue préscolaire*, *59*(1), 22-28.

Boily, M. et Deshaies, I. (2021). Des approches pédagogiques ayant comme fondement l'approche développementale et regard sur un modèle de développement et d'apprentissage à trois dimensions. Dans I. Deshaies et J.-M. Miron (dir.), *Tisserands d'enfance. Tome 2, le développement de l'enfant de 4-5 ans* (p. 111-164). JFD éditions.

Bouchard, C., Duval, S. et Bigras, N. (2017). L'observation du développement global de l'enfant : un outil professionnel en soutien à la qualité des pratiques éducatives. *Revue canadienne de l'éducation*, *40*(2), 1-27. https://doi.org/10.7202/1040468ar

Braun, V. et Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77-101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Brown, R. D. et Kroeger, L. (2018). Enhancing mathematical cognitive development through educational interventions. Dans R. D. Brown (dir.), *Neuroscience of mathematical cognitive development* (p. 119–134). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76409-2_7

Brunsek, A., Perlman, M., Falenchuk, O., McMullen, E., Fletcher, B. et Shah, P. S. (2020). A meta-analysis and systematic review of the associations between provider education and training and quality of early childhood education and care. *Campbell Systematic Reviews, 16*(2), https://doi.org/10.1002/cl2.1070

Charron, A., April, J., Bigras, N., Bouchard, C., Gagné, A., Duval, S., Lehrer, J., Lemay, L. et Turgeon, E. (2022). *Qualité de l'environnement oral et écrit et qualité des interactions dans des classes de maternelle quatre ans à temps plein en milieu défavorisé: les effets sur le développement du langage oral et écrit des enfants de quatre ans.* Rapport de recherche 2018-LC-210923 présenté au Fonds de recherche du Québec – Société et culture.

Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*. La Pensée sauvage.

Clements, D. H. et Sarama, J. (2014). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach* (2e éd.). Routledge.

Clements, D. H. et Sarama, J. (2021). Math learning trajectories in early childhood. Dans A. McClelland et M. Duncan (dir.), *Handbook of Early Childhood Education* (p. 241–260). Springer.

Cloutier, S. (2012). *L'étayage : agir comme guide pour soutenir l'autonomie. Pour un enfant à son plein potentiel*. Presses de l'Université du Québec.

Deshaies, I. (2020). *Mathis, une intervention ludique en mathématique.* Éditions JFD.

Deshaies, I. (2025). Changes in support intervention practices in mathematics for 5-year-old preschool education: The importance of a collaborative and reflective process. *Education Sciences, 15*(6), 741. https://doi.org/10.3390/educsci15060741

Deshaies, I. et Boily, M. (2021). *L'adaptation du modèle de la transposition didactique à l'éducation préscolaire : un éclairage nouveau sur le rôle de l'enseignante lors du jeu symbolique pour faire émerger l'utilisation des savoirs mathématiques chez les enfants.* Didactique, *2*(2), 84-114. https://doi.org/10.37571/2021.0205

Deshaies, I. et Boily, M. (2023). Pour un enseignement intentionnel de la numératie au préscolaire : regard sur les interventions éducatives soutenant la mobilisation des savoirs mathématiques dans le jeu. *Revue internationale de communication et socialisation*, *10*(1), 40-59.

Deshaies, I. et Valois, J. (2025a). La transposition didactique en mathématiques; synergie entre l'offre d'activités et le jeu libre de l'enfant. Dans I. Deshaies et J. Valois (dir.), *Regards croisés! Des pratiques de qualité pour soutenir le développement global de l'enfant* (p. 243-264). Éditions JFD.

Deshaies, I. et Valois, J. (2025b). Mise en place d'un environnement de qualité en mathématiques. Dans I. Deshaies et J. Valois (dir.), *Regards croisés! Des pratiques de qualité pour soutenir le développement global de l'enfant* (p. 199-218). Éditions JFD.

Dufour, F., Portelance, L., Pellerin, G. et Boies, I. (2019). Préparation à l'insertion dans la profession : regards d'enseignants débutants sur la formation initiale au Québec. *Éducation et formation*, e-315, 29-45.

Gagnon, B., Goyette, N., et Ouellet, M. (2022). La création d'un modèle d'accompagnement mentoral, d'un dispositif de développement professionnel et d'un répertoire de ressources pour soutenir le développement d'un agir compétent chez les enseignants mentors dans un centre de services scolaire. *Enjeux et société, 9*(2), 120-149. https://doi.org/10.7202/1092843ar

Fortin, M.-F. et Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche : méthodes quantitatives et qualitatives* (3e éd.). Chenelière Éducation.

Ginsburg, H. P., Lee, J. S. et Boyd, J. S. (2008). Mathematics education for young children: What it is and how to promote it. *SRCD Social Policy Report, 22*(1), 3-24.

Gouvernement du Québec. (2020). *Référentiel de compétences professionnelles de la profession enseignante* (2e éd.). Ministère de l'Éducation du Québec.

Gouvernement du Québec. (2023). *Programme-cycle de l'éducation préscolaire*. Ministère de l'Éducation du Québec.

Griffin, S. (2003). Number Worlds: A Research-Based. Dans D. H. Clements, J. Sarama, Associate Edito DiBiase, A.-M. DiBiase (dir.), *Engaging young children in mathematics* (p. 325-342). Routledge.

Guo, Y., Piasta, S. B., Justice, L. M. et Kaderavek, J. N. (2012). Relations among preschool teachers' self-efficacy, classroom quality, and children's language and literacy gains. *Teaching and Teacher Education*, *28*(2), 168-177. https://doi.org/10.1016/j.tate.2011.09.005

Hamre, B. K. et Pianta, R. C. (2005). Can instructional and emotional support in the first-grade classroom make a difference for children at risk of school failure? *Child Development*, *76*(5), 949-967.

Johnson, J. E., Christie, J. F. et Wardle, F. (2005). *Play, development and early education*. Pearson Education.

Khouiyi, A. H., Guillemette, F. et St-Pierre, M.-J. (2022). La mobilisation des connaissances issues de la recherche dans l'accompagnement du développement professionnel. *Enjeux et société, 9*(2), 150-172. https://doi.org/10.7202/1092844ar

Larouche, H., Biron, D. et Vaillancourt, J. (2019). Miser sur l'engagement mutuel pour contribuer au développement professionnel continu: Le modèle d'une communauté de pratique au préscolaire (CoPP). *Journal of Childhood Studies*, 44(1), 92-99. https://doi.org/10.18357/jcs.v44i1.18780

Lemay, L., Charron, A. et Bouchard, C. (2017). Le jeu symbolique au préscolaire : guide d'observation pour soutenir la qualité des interactions. *Revue préscolaire*, *55*(1), 18-24.

Lemire, C., Deshaies, I. et Boily, M. (2023). Un portrait du soutien à l'apprentissage sur le plan de l'éveil aux mathématiques dans des classes de maternelle 4 et 5 ans. *Revue internationale de communication et socialisation*, *10*(1), 105-120.

Li, J. et Copur-Gencturk, Y. (2025). Perceptions versus performance: Assessing teacher learning in asynchronous online professional development. *Education and Information Technologies, 30*(4), 4751-4776. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13020-3

Linder, S. M. et Simpson, A. (2018). A critical examination of the literature on early childhood mathematics professional development. *Early Childhood Education Journal*, *46*(6), 613-622. https://doi.org/10.1007/s10643-017-0872-3

Marinova, K. (2014). *L'intervention éducative au préscolaire. Un modèle de pédagogie du jeu*. Presses de l'Université du Québec.

Marinova, K., Dumais, C. et Leclaire, L. (2020). Le rôle des enseignantes lors du jeu symbolique au préscolaire : entre soutien et accompagnement. *Revue internationale de communication et socialisation*, *7*(1), 61–82.

Marinova, K. et Drainville, R. (2019). La pression ressentie par les enseignantes à adopter des pratiques scolarisantes pour les apprentissages du langage écrit à l'éducation préscolaire. *Canadian Journal of Education/Revue canadienne de l'éducation*, *42*(3), 605-634.

Mavungu-Blouin, L., Marinova, K. et Bergeron, R. (2022). La compétence ludique des enseignantes : un levier pour soutenir l'apprentissage par le jeu. *Revue préscolaire, 60*(2), 18–21.

Murray, N. (2014). Portrait comparatif des activités de développement professionnel privilégiées en enseignement en contextes préscolaire, primaire et secondaire. *Revue des sciences de l'éducation, 40*(1), 107-128. https://doi.org/10.7202/1027625ar

National Professional Development Center on Inclusion. (2008). *What do we mean by professional development in the early childhood field?* University of North Carolina, FPG Child Development Institute.

Neuman, S. B., Copple, C. et Bredekamp, S. (2013). *Learning to read and write: Developmentally appropriate practices for young children*. National Association for the Education of Young Children.

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.

Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E. et Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods, 16*(1), 1-13. https://doi.org/10.1177/1609406917733847

Osana, H. P., Orsini, A., MacCaul, R., Sindayigaya, Q., Provost-Larocque, K. et Lafay, A. (2023). Explorer la relation entre le développement professionnel des enseignants et les habiletés numériques des enfants de maternelle. *Revue internationale de communication et socialisation*, *10*(1), 84-104.

Pianta, R. C., La Paro, K. M. et Hamre, B. K. (2008). *Classroom Assessment Scoring System: Manual, Pre-K*. Brookes.

Pyle, A., DeLuca, C. et Danniels, E. (2017). A scoping review of research on play-based pedagogies in kindergarten education. *Review of Education*, *5*(3), 311-351. https://doi.org/10.1002/rev3.3097

St-Jean, C. (2020). *La qualité des interactions enseignante-enfants et le développement du raisonnement spatial à la maternelle quatre ans temps plein en milieu défavorisé.* [Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal]. Archipel. https://archipel.uqam.ca/14301/

St-Jean, C. et Dupuis Brouillette, M. (sous presse). Soutenir sans diriger : quand l'accompagnement de la personne enseignante favorise l'éveil aux mathématiques en contexte de jeu libre à l'éducation préscolaire. *Revue québécoise de didactique des mathématiques, 7*(1).

St-Jean, C., Dupuis Brouillette, M. et Boyer, J.-C. (2023). L'éveil aux mathématiques : des progressions développementales aux trajectoires développementales. Dans C. St-Jean, M. Brouillette et J.-C. Boyer (dir.), *L'éveil aux mathématiques à l'éducation préscolaire et au premier cycle du primaire : l'enfant et l'exploration au coeur des progressions développementales* (p. 35-38). Éditions JFD.

St-Jean, C., Dupuis Brouillette, M., Rioux, M., Landry, R. et Fournier Dubé, N. (2025). Mathématiques à l'éducation préscolaire : réflexions sur des situations à dimension adidactiques en contexte de jeu libre. *Revue scientifique francophone de l'Organisation mondiale pour l'Éducation préscolaire du Canada, 1*(1), 1-20.

Stumpf, A., Meia, J.-S. et Garessus, P.-A. (2020). Co-construire le sens d'un développement professionnel collectif : un passage obligé. *Formation et profession, 28*(1). https://doi.org/10.18162/fp.2020.a194

Wenger, É. (2005). *La théorie des communautés de pratique* (Trad. par F. Gervais). Presses de l'Université Laval.

Youmans, A., Coombs, A. et Colgan, L. (2018). Early childhood educators' and teachers' early mathematics education knowledge, beliefs, and pedagogy. *Canadian Journal of Education/Revue canadienne de l'éducation*, *41*(4), 1079-1104.