

DES PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT DE LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES QUI SE DISTINGUENT : QUELS IMPACTS SUR L'HABILETÉ DES ÉLÈVES DE SIXIÈME ANNÉE DU PRIMAIRE (11-12 ANS) À RÉSOUDRE DES SITUATIONS- PROBLÈMES MATHÉMATIQUES ? | GOULET* MARIE-PIER, FOREST** MARIE-PIER ET VERVONDEL*** ÉMILIE

Résumé | Au Québec, l'épreuve ministérielle en mathématiques est devenue la référence pour plusieurs personnes enseignantes du primaire afin de développer et d'évaluer la compétence de leurs élèves à résoudre une situation-problème (SP). Une telle pratique orientée vers la réussite de SP de type ministériel permet-elle de former les élèves à devenir de bons solutionneurs de problèmes ? Cette étude vise à comparer deux pratiques d'enseignement de la résolution de problèmes pour en évaluer les effets sur le rendement à résoudre différents types de SP, ministériel ou non, des élèves de sixième année du primaire.

Mots-clés : enseignement primaire, résolution de situations-problèmes mathématiques, problème, compétence, pratique d'enseignement

Abstract | In Quebec, the ministerial exam in mathematics has become the reference for many elementary school teachers to develop and evaluate their students' skills in solving a situational problem. Does such practice oriented towards the success of a ministerial-type problem allow students to become good problem solvers? This study aims to compare two problem-solving teaching practices to assess their effects on sixth graders' performance in solving different types of situational problems, whether ministerial or otherwise.

Keywords: Elementary education, mathematical problem solving, situational problem, competence, teaching practice

I. CONTEXTE

« Résoudre une SP mathématique » est l'une des trois compétences disciplinaires en mathématiques à développer au primaire au Québec (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport [MELS], 2006a). Pour ce faire, l'élève doit parvenir à développer et à mettre en relation les cinq composantes de la compétence : 1) décoder les éléments de la SP ; 2) modéliser la SP ; 3) appliquer différentes stratégies en vue d'élaborer une solution ; 4) valider la solution et 5) partager l'information relative à la solution (MELS, 2006a). Outre les évaluations réalisées en cours d'année scolaire par la personne enseignante, cette compétence est évaluée par le ministère de l'Éducation lors d'une épreuve obligatoire réalisée par tous les élèves québécois à la fin de leur parcours primaire (sixième année, 11-12 ans). Le type de tâche utilisé est une SP présentée sous la forme écrite, dont plusieurs contraintes sont à respecter et plusieurs démarches sont possibles. Sa résolution nécessite à la fois la mobilisation de différents concepts et processus ainsi que la mobilisation des cinq composantes de la compétence (MELS, 2006b). Conséquemment, la SP est longue en termes de consignes et d'étapes à réaliser, d'où l'appellation « tâche complexe » qui lui est souvent conférée. La tâche est généralement présentée sur deux pages pleines, tel qu'illustré dans la figure 1.

* Université du Québec à Trois-Rivières – Canada – marie-pier.goulet@uqtr.ca

** Université du Québec à Trois-Rivières – Canada – marie-pier.forest@uqtr.ca

*** Université du Québec à Trois-Rivières – Canada – emilie.vervondel@uqtr.ca

Selon une analyse historique de la résolution de problèmes menée par Lajoie et Bednarz (2016) au regard de la nature et des caractéristiques des SP utilisées en contexte québécois, « la complexité [des tâches comme celle présentée dans la figure 1] se traduit par différents choix sous-tendant la construction de la situation : plusieurs concepts en jeu, plusieurs données, plusieurs contraintes, divers modes de représentation, un énoncé très long » (p. 15). Toujours selon ces autrices, pour l'élève, cette complexité relève davantage de la gestion des nombreuses données et contraintes alors que dans les travaux en didactique des mathématiques, la complexité est plutôt de nature conceptuelle (Brousseau, 1976 ; Douady, 1987 ; Pallascio, 2005). À cet égard, Lajoie et Bednarz (2016) expliquent que :

On voit là apparaître [...] une rupture avec la notion de situation-problème telle que reprise par les didacticiens des mathématiques et la conceptualisation qui sous-tend celle-ci. Implicite, dans son rôle attaché à la construction de connaissances nouvelles, elle [la SP] met en effet en jeu une certaine complexité mais qui n'est pas de même nature que celle que nous avons mise en évidence antérieurement. Un retour sur les travaux de Brousseau permet de voir plus à fond cette complexité (implicite), de nature fort différente de celle qui précède (p. 20).

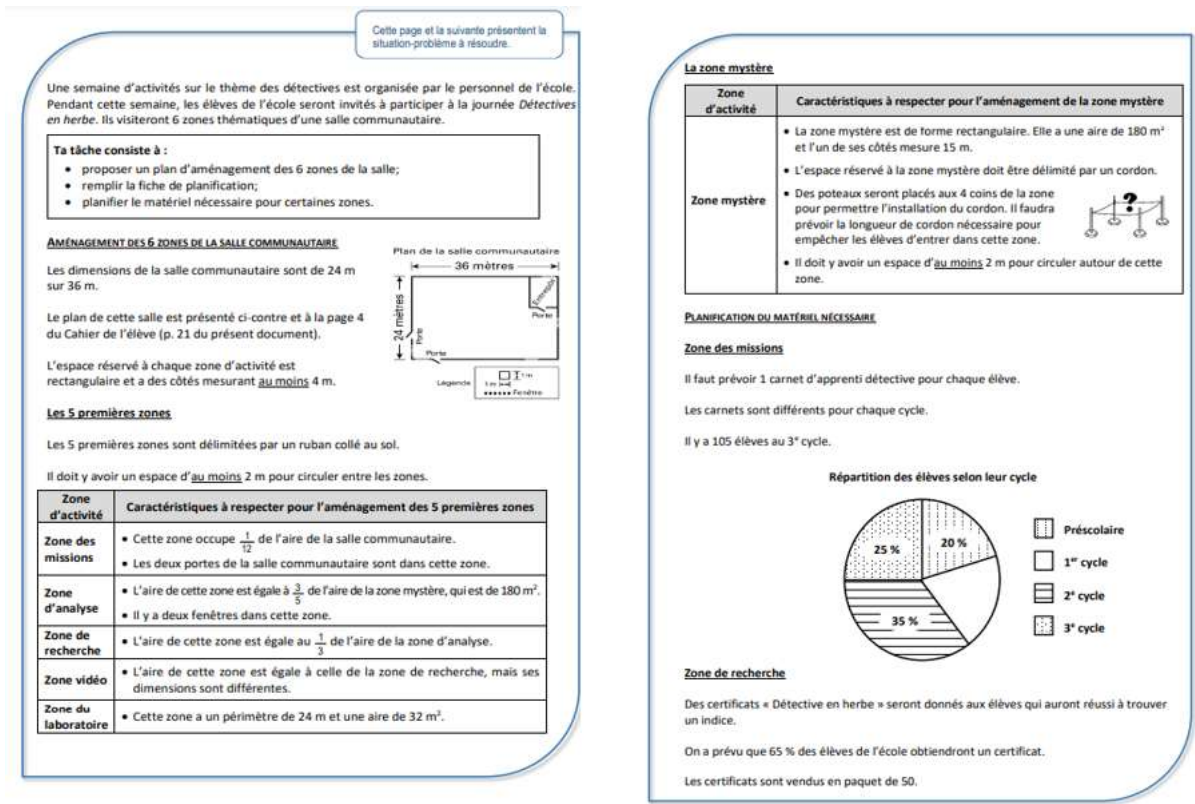


Figure 1 – Exemple d'une SP ministérielle (MEQ, 2023, p. 16-17)

Bien que cette idée de construction de nouvelles connaissances à travers une SP soit soutenue par plusieurs chercheurs et chercheuses en didactique des mathématiques, elle ne figure pas parmi les caractéristiques d'une SP telle que définie dans le PFEQ du primaire (Lajoie et Bednarz, 2016). Pour cette raison, le terme SP sera utilisé dans ce texte pour décrire plus largement une situation visant un objectif ne pouvant pas être atteint d'emblée, mais exigeant plutôt de l'élève qu'il s'engage dans un véritable processus de recherche (MELS, 2006a).

II. PROBLÉMATIQUE ET CADRE DE RÉFÉRENCE

Afin de décrire succinctement la problématique de notre étude, trois constats généraux seront décrits : 1) les contraintes évaluatives associées à l'activité de résolution de problèmes au Québec ; 2) les conceptions des personnes enseignantes du primaire en lien avec la SP et 3) les représentations des élèves par rapport à la compétence « résoudre une SP mathématique ».

1. *Les contraintes évaluatives associées à l'activité de résolution de problèmes au Québec*

Sachant que tous les élèves sont évalués à la fin de leur primaire, et ce à l'aide d'une épreuve unique visant à juger de leur compétence à résoudre une SP mathématique, les personnes enseignantes ressentent nécessairement le besoin de préparer leurs élèves à cette épreuve. Si celle-ci a lieu seulement à la fin de la 6^e année, la préparation, elle, débute dès la 1^{re} année du primaire (6-7 ans). En effet, une pratique courante consiste à proposer aux élèves, plusieurs fois par année, des tâches similaires à celle du ministère. D'ailleurs, dans plusieurs centres de services scolaires, des équipes de conseillers et conseillères pédagogiques ont élaboré des SP s'apparentant à la tâche ministérielle, et ce, pour tous les cycles du primaire (6-12 ans). Un tel travail permet une grande accessibilité à ce type de tâche pour les personnes enseignantes. Dans le même ordre d'idées, un ouvrage intitulé « Je me prépare aux examens du ministère en mathématiques – es-tu prêt à passer le test ? » (Barry et al., 2022) a été publié récemment. Les personnes autrices présentent l'ouvrage comme un recueil de SP « du type de celles proposées par le ministère de l'éducation du Québec » (Barry et al., 2022, p. 11) destiné principalement aux personnes enseignantes du 3^e cycle du primaire afin de préparer leurs élèves à l'examen ministériel. Ces ressources mettent en évidence les efforts et le temps consacrés à la réussite de cette épreuve durant le parcours scolaire des élèves. À ce sujet, Lessard et ses collègues (2020) soulignent l'influence qu'une culture d'évaluation, instaurée par un système scolaire, peut avoir sur les conceptions et les pratiques des personnes enseignantes. Plus précisément, elles expliquent que « la forte prégnance et la notoriété octroyée aux évaluations, notamment du ministère de l'Éducation, contribuent à l'émergence et à la surreprésentation de l'objectif évaluatif poursuivi par l'activité [de résolution de problèmes] » (Lessard et al., 2020, p. 29).

De tels propos laissent croire qu'au Québec, la pratique serait davantage orientée vers l'évaluation (ou la préparation à l'évaluation) de SP que vers le développement de la compétence elle-même. Cette visée évaluative décrite par Lessard et al. (2020) conduit à utiliser l'activité de résolution de problèmes dans le but de « mobiliser les concepts et processus mathématiques appris » (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES], 2019, p. 16). D'ailleurs, l'activité de résolution de problèmes mathématiques telle qu'utilisée couramment dans les classes consisterait à proposer des SP dans une visée d'application et/ou d'évaluation de savoirs enseignés préalablement (Forest, à venir ; Lessard et al., 2020 ; MEES, 2019 ; Savard et Polotskaia, 2014). Or, bien que la capacité à réinvestir des apprentissages antérieurs en contexte de résolution de SP est en soi une finalité, ces situations peuvent également servir de point de départ à de nouveaux apprentissages (Brousseau, 1998 ; Demonty et Fagnant, 2012 ; MEES, 2019 ; Seeley, 2016 ; Takahashi, 2021). Tel qu'abordé brièvement précédemment, cette idée rejoint l'une des caractéristiques fondamentales d'une SP telle que définie dans plusieurs travaux en didactique des mathématiques (Brousseau, 1983 ; Douady, 1987 ; Theis et al., 2012), à savoir « la présence d'un obstacle à franchir, associé [...] explicitement à la construction de connaissances nouvelles » (Lajoie et Bednarz, 2016, p. 19). Brousseau (1998) explique que la constitution du sens « implique une interaction constante de l'élève avec des situations problématiques

[...] où il engage des connaissances antérieures, les soumet à révision, les modifie, les complète ou les rejette pour former des conceptions nouvelles » (p. 120).¹

Cette conception de la SP est en cohérence avec ce que le MEES (2019) appelle l'enseignement-apprentissage de la mathématique *par* la résolution de problèmes. Puisque l'élève apprend à travers la résolution de la SP, « le problème précède l'explication notionnelle, au lieu de lui succéder » (Pallascio, 2005, p. 32). Toutefois, cette conception de la SP en tant que moyen pour construire de nouvelles connaissances ne semble pas être partagée par la majorité des personnes enseignantes du primaire.

2. *Les conceptions des personnes enseignantes du primaire en lien avec la SP*

Pour plusieurs personnes enseignantes du primaire, la SP est une tâche complexe faisant intervenir différentes contraintes (Theis et al., 2012), pour laquelle la démarche à mettre en œuvre comporte plusieurs étapes et nécessite la mobilisation de plusieurs concepts et processus appris préalablement (Lessard et al., 2020). L'identification de caractéristiques permettant de définir une SP semble venir d'un besoin, chez les personnes enseignantes, de distinguer clairement les tâches qui permettent de travailler la compétence 1 « résoudre une SP mathématique » de celles étant davantage liées à la compétence 2 « raisonner à l'aide de concepts et de processus mathématiques ». Des documents de travail circulant dans les écoles font d'ailleurs état de cette distinction. À titre d'exemple, le document « Précisions sur l'évaluation en mathématique au primaire » du centre de services scolaire de Montréal (CSSDM, 2019) propose des caractéristiques propres aux tâches ciblant les compétences 1 et 2, tel qu'illustré dans le tableau 1.

Tableau 1 – Caractéristiques liées aux tâches relevant des compétences 1 et 2

Compétence 1 Résoudre une SP	Une SP est caractérisée par les éléments suivants : ▪ La tâche présente un but à atteindre, une tâche à réaliser ou une solution à trouver. ▪ Elle est organisée autour d'obstacles à franchir. ▪ La démarche, comportant plusieurs étapes, n'est pas immédiatement évidente. ▪ Elle suppose un raisonnement, une recherche, un processus de questionnement et permet la mise en place de plusieurs stratégies dans un processus dynamique (anticipations, retours en arrière et jugement critique). ▪ La tâche exige le choix et la combinaison non apprise d'un nombre significatif de concepts et processus. ▪ Les consignes ne donnent pas d'indications ni sur la démarche ni sur les savoirs essentiels à exploiter. ▪ La tâche est contextualisée. ▪ La tâche inclut une préoccupation à l'égard de la réflexion métacognitive.
Compétence 2 Raisonner à l'aide de concepts et processus mathématiques	Une situation d'application est caractérisée par les éléments suivants : ▪ La tâche vis l'application d'un ou de quelques concepts, processus, stratégies. ▪ Les consignes mènent vers une démarche comportant peu d'étapes. ▪ Elle présente souvent une solution unique.

(Source : CSSDM, 2019, p. 2-3).

Plusieurs éléments dans ce tableau permettent de comprendre ce en quoi consiste la résolution d'une SP. Notons par exemple l'idée d'obstacle, de solution non évidente, de questionnement et de processus dynamique (retours en arrière). Or, dans certains cas, l'emploi du caractère gras sur des mots

¹ Même si les idées d'obstacle et d'acquisition de connaissances nouvelles avancées par Brousseau (1983) sont abordées dans ce texte, le cadre théorique de cette étude ne relève pas de la théorie des situations didactiques (TSD) de Brousseau (1998).

en particulier fait en sorte que l'accent est plutôt mis sur des caractéristiques telles que le nombre d'étapes ou le nombre de contraintes, qui peuvent être qualifiées de plus opérationnelles. Par exemple, pour la troisième caractéristique « La démarche, comportant **plusieurs étapes**, n'est pas immédiatement évidente », il semble que le fondement même de ce qu'est une SP est mis de côté (la démarche ou solution n'est pas immédiatement évidente) pour mettre en lumière une caractéristique qui en soi n'est pas fondée pour définir une SP (comporter plusieurs étapes).

Cette conception de ce qu'est une SP chez les personnes enseignantes semble orienter leur pratique, notamment en ce qui a trait au choix des problèmes proposés aux élèves. Conséquemment, les élèves à qui l'on propose principalement des SP choisies en fonction du nombre d'étapes et de concepts et processus mathématiques à mobiliser accumulent une expérience scolaire particulière les amenant à se créer une représentation de ce qu'il faut être capable d'accomplir pour être jugé bon ou bonne en résolution de problèmes.

3. Les représentations des élèves par rapport à la compétence « résoudre une SP »

Selon Gonzalez (2023), pour plusieurs élèves, être bon ou bonne en résolution de problèmes mathématiques signifie résoudre des problèmes en utilisant des méthodes ou des procédures mémorisées, sans avoir besoin d'aide. Imaginons un instant qu'un élève soit naturellement créatif et curieux et qu'il ait comme réflexe d'essayer diverses stratégies lorsqu'il rencontre une SP. Si cet enfant est dans une classe dans laquelle la personne enseignante utilise principalement des SP pour lesquelles il doit appliquer des méthodes ou des concepts/processus précis ayant été enseignés, il pourrait en venir à penser, au fil du temps, qu'il n'est pas compétent, puisque sa créativité et sa curiosité ne sont pas valorisées, voire même contre-indiquées par la culture de la classe. Pourtant, cet élève possède des aptitudes essentielles pour résoudre des SP qui représentent un réel défi pour lui. Plusieurs questions se posent alors : qu'est-ce qu'un élève compétent en résolution de SP, au-delà de son rendement aux différentes tâches mathématiques auxquelles il est soumis ? Quelles aptitudes souhaitons-nous que les élèves développent au regard de la résolution de problèmes ?

Dans le cadre de cette étude, nous avons défini l'élève compétent en résolution de SP à l'aide de cinq aptitudes :

1. C'est un élève qui prend des risques (Liljedahl, 2024).
2. C'est un élève qui persévère (Liljedahl, 2018, 2024).
3. C'est un élève qui collabore (Pruner, 2023; Schoenfeld, 1985 ; Turcotte, 2020).
4. C'est un élève qui fait preuve de flexibilité (MEES, 2019).
5. C'est un élève qui arrive à donner du sens au problème (MEES, 2019).

III. PROBLÈME DE RECHERCHE

1. La formation des élèves en résolution de SP mathématiques

La tendance des personnes enseignantes à utiliser les SP dans une visée de mobilisation de savoirs enseignés à des fins évaluatives nous amène à soulever la question de la formation des élèves. En effet, la pratique étant fortement orientée vers la réussite des élèves à l'épreuve ministérielle, il y a lieu de se demander quels types de solutionneurs les élèves sont-ils formés à devenir ? Qu'en est-il de leur compétence à résoudre des problèmes, au-delà des tâches ministérielles ? Au Québec, l'existence d'une tension entre les pratiques d'apprentissage et d'évaluation liées à la compétence à résoudre des SP mathématiques est soulevée par certaines personnes (DeBlois et al., 2016 ; Lessard et al., 2020). DeBlois et ses collègues (2016) expliquent que « les enseignants sentent la nécessité de devoir choisir

entre une adhésion aux mesures évaluatives ministérielles et le développement de leur propre système d'évaluation » (p. 53), qui lui s'intéresse davantage à l'apprentissage de l'élève. Comment peut-on alors réduire cette tension entre la réussite et l'apprentissage des élèves au regard de cette compétence ? Un premier élément de réponse se situe à notre avis du côté de la formation des personnes enseignantes. Une prise de conscience et une compréhension relative au fait que le développement de la compétence à résoudre une SP mathématique ne puisse être uniquement attribuable à la réussite (ou à l'échec) d'une tâche de type ministériel est essentielle. Nous y voyons là un besoin de développement professionnel au regard de l'activité de résolution de problèmes, plus précisément en ce qui a trait aux différentes intentions accordées à cette activité et aux types de tâches pouvant être utilisées.

2. *Une alternative pour développer la compétence à résoudre des SP mathématiques*

Tel qu'argumenté précédemment, les tâches de type ministériel (telle que la figure 1) ne peuvent à elles seules permettre le développement de la compétence à résoudre des SP. D'ailleurs, dans le programme du secondaire (MELS, 2006b), il est mentionné que pour aider l'élève à progresser dans le développement de ses compétences, la personne enseignante devrait proposer, au cours du processus d'apprentissage, une alternance entre des situations complexes (comme les tâches ministérielles) et des situations plus simples. Autrement dit, il n'est pas recommandé de toujours utiliser les SP qui exigent de recourir aux cinq composantes simultanément, comme c'est le cas lorsque l'on propose aux élèves des SP de type ministériel. D'ailleurs, il a été mis en évidence que lorsque des élèves du primaire rencontrent des difficultés face à la résolution d'une tâche complexe faisant intervenir l'ensemble des composantes de la compétence, les personnes enseignantes ont tendance à décomposer la tâche en sous-problèmes dans le but de permettre aux élèves d'appliquer les procédures requises (Demonty et Fagnant, 2014). Le risque qu'une telle intervention ne suffise pas au développement des compétences visées est soulevé par Bonnery (2007), alors que Julo (2002) soutient que la personne enseignante est dans un tel cas amené à penser le problème pour l'élève. Conséquemment, une telle pratique conduit l'élève « à ne travailler que les aspects procéduraux de la démarche » (Demonty et Fagnant, 2014, p. 177). À ce sujet, Bonnery (2007) soulève la possibilité qu'en aidant les élèves à réaliser les tâches, il est possible de tomber dans le piège de l'illusion du développement de compétence, alors qu'en réalité, les élèves peuvent ne pas avoir atteint les apprentissages visés. En somme, le fait de proposer des tâches variées visant le développement d'une ou de quelques composantes de la compétence à la fois, plutôt que l'ensemble des composantes simultanément, semble donc être une alternative intéressante trouvant des appuis dans les documents ministériels et les recherches.

Concernant l'accessibilité de ces tâches, il est possible de se tourner vers les travaux de personnes ayant développé différents types de tâches pouvant servir au développement de la compétence « résoudre une SP mathématique ». On peut penser aux « Mathématiques en trois temps » de Dan Meyer, au « Splat » de Steve Wyborney ou encore au « Menu Math » de Nat Banting. D'ailleurs, le site Internet « Apprendre et évaluer autrement en mathématique » développé par le récit MST propose une variété de problèmes permettant de travailler cette compétence en ciblant une ou quelques composantes à la fois. Ces problèmes sont reconnus pour être « non routiniers ». Un problème non routinier nécessite davantage que l'utilisation d'un ensemble de procédures ou de connaissances apprises (ou étudiées), comme ce serait le cas lors de la résolution d'un problème routinier (Charnay, 1992 ; Selden et al., 1999). Il s'agit plutôt d'un problème qui amène les élèves à « créer une combinaison nouvelle de stratégies afin de résoudre la tâche » (Dufour et Jeannotte, 2013, p. 30). Pruner (2023) ajoute à ces définitions un élément distinctif entre les problèmes routiniers et non routiniers en affirmant que dans un problème routinier, l'application d'une ressource mémorisée suffit pour résoudre le problème, alors que dans un problème non routinier, ces ressources mémorisées servent

plutôt à faire avancer la résolution du problème, sans pour autant être suffisantes pour le résoudre. L'accès à des tâches variées, distinctes de celle proposée lors de l'évaluation ministérielle, offre une opportunité réaliste de travailler autrement la compétence des élèves à résoudre des SP.

IV. OBJECTIFS DE RECHERCHE

Le contexte québécois dans lequel les élèves du primaire progressent soulève la question de leur formation et de leur compétence à résoudre des SP lorsque ces dernières ne correspondent pas au cadre fourni par le ministère. Dans cette étude, nous proposons de comparer l'effet de deux pratiques d'enseignement de la résolution de SP : l'une orientée principalement vers l'utilisation de problèmes non routiniers présentés dans des contextes variés (causeries mathématiques, menu math, maths en trois temps, etc.) et l'autre orientée principalement vers l'utilisation de problèmes routiniers présentés dans un contexte de réinvestissement. Un deuxième élément différenciant les deux pratiques est lié à la fréquence d'utilisation de tâches de type ministériel à chaque étape de l'année scolaire : dans un cas, l'utilisation est unique alors que dans l'autre, elle est multiple. Ces éléments distinguant les deux pratiques sont résumés dans le tableau 2 sous les appellations « profil A » et « profil B ».

Tableau 2 – Description des profils de pratiques d'enseignement de la résolution de SP

Profil A	Profil B
Utilisation majoritaire de problèmes non routiniers dans des contextes variés pour travailler le développement de la compétence à résoudre des SP mathématiques	Utilisation majoritaire de problèmes routiniers dans un contexte de réinvestissement des concepts et processus mathématiques appris pour travailler le développement de la compétence à résoudre des SP mathématiques
Utilisation unique de tâches de type ministériel (à chaque étape)	Utilisation multiple de tâches de type ministériel (à chaque étape)

À la lumière de ces deux profils, nos objectifs de recherche sont les suivants :

- **Objectif 1 :** Comparer deux profils de pratiques d'enseignement de la résolution de SP en évaluant leurs effets sur le rendement des élèves à résoudre des SP de type ministériel ou non.
- **Objectif 2 :** Étudier les représentations initiales des élèves sur ce que veut dire « être bon ou bonne en résolution de SP² » et les retombées des profils A et B au regard de celles-ci.
- **Objectif 3 :** Identifier les défis et les pistes de solutions à la mise en place d'une pratique d'enseignement de la résolution de SP orientée vers une utilisation de problèmes non routiniers dans des contextes variés (profil A).
- **Objectif 4 :** Examiner les retombées perçues par les personnes enseignantes du profil A en lien avec les attitudes et les stratégies déployées par leurs élèves en résolution de SP.

V. CHOIX MÉTHODOLOGIQUES

1. Devis et sélection des classes participantes

Un devis mixte a été privilégié afin d'atteindre les objectifs de recherche (Fortin et Gagnon, 2022). Dans la suite de ce texte, seuls les deux premiers objectifs seront discutés. La phase quantitative s'inscrit

² Il est à noter que l'expression être bon ou bonne en « résolution de problèmes » a été utilisée auprès des élèves puisque cette terminologie est davantage employée dans le milieu de la pratique que celle de SP.

dans les devis quasi expérimentaux avec covariable. Ce type de devis permet de vérifier statistiquement les différences entre deux groupes d'élèves : un groupe dont la personne enseignante privilégie une pratique d'enseignement telle que définie selon le profil A et un groupe pour le profil B (voir tableau 2 ci-haut).

Au total, 11 personnes enseignantes et leurs élèves de 6^e année participent à l'étude : six classes s'inscrivent dans le profil A ($n = 119$ élèves) et cinq classes s'inscrivent dans le profil B ($n = 104$). Les personnes enseignantes ont été sélectionnées à l'aide d'un questionnaire de recrutement dont les questions étaient en lien avec leur vision de l'activité de résolution de problèmes et leurs pratiques d'enseignement de la résolution de SP. Leur profil a ensuite été confirmé grâce au journal de bord consigné tout au long de l'année scolaire.

2. Déroulement de la collecte de données et analyse des données

Concrètement, une première prise de mesure a été effectuée en septembre 2024 dans l'ensemble des classes participantes. Lors d'une visite de 90 minutes, les élèves ont complété deux questionnaires : 1) un questionnaire d'opinion sur ce que signifie être bon ou bonne en résolution de SP mathématiques et 2) un test général de résolution de problèmes comprenant trois problèmes écrits routiniers et trois problèmes écrits non routiniers. Ces deux tests, qui ont servi à déterminer le rendement général des élèves en résolution de problèmes et leurs représentations initiales, agiront comme covariables lors des analyses.

Une deuxième prise de mesure a eu lieu en mai et en juin 2025 afin de collecter des données en lien avec nos deux variables dépendantes (posttest). Ce posttest sert donc à déterminer le rendement des élèves 1) lors de la résolution de SP en adéquation avec les aptitudes d'un bon solutionneur et 2) lors de la résolution de la SP ministérielle. Pour ce faire, un test incluant sept SP pour lesquelles les élèves doivent faire preuve de flexibilité, de persévérance, de compréhension ou encore oser prendre des risques a été administré en mai alors que les résultats obtenus par les élèves à l'épreuve obligatoire du ministère en lien avec la compétence 1 « résoudre une SP mathématique » ont été transmis à la chercheuse principale en juin. De plus, le même questionnaire d'opinion administré lors du test de début d'année a été soumis à nouveau aux élèves. Les données recueillies nous permettent de déterminer l'effet du profil d'enseignement (A ou B) sur le rendement des élèves lors de la résolution de ces deux types de SP, tout en contrôlant l'effet de la covariable (rendement général en résolution de problèmes de type routiniers et non routiniers). Plus précisément, des analyses de covariance (ANCOVA) permettent de comparer les moyennes obtenues au posttest une fois ajustées selon le test de début d'année (covariable). La variable liée à la représentation des élèves par rapport à la compétence « résoudre des SP mathématiques » est quant à elle principalement étudiée à l'aide d'analyses descriptives.

Finalement, toutes les personnes enseignantes (profils A et B) se sont engagées à compléter un journal de bord de façon hebdomadaire afin de garder des traces des types de problèmes et des contextes privilégiés pour travailler la compétence 1 « résoudre une SP mathématique » et du nombre d'heures par semaine destiné au développement de cette compétence. Ces traces écrites pourront servir de données complémentaires pour interpréter les résultats quantitatifs.

VI. RÉSULTATS ET CONCLUSION

Considérant que la collecte de donnée s'est terminée en juin 2025 lorsque les épreuves ministérielles ont eu lieu, seuls les résultats sur les représentations initiales des élèves (objectif 2) ont été présentés au colloque en mai. Si nous faisons l'exercice de nous projeter dans le temps, nous croyons que les

résultats obtenus serviront à appuyer, à l'aide de données scientifiques, une alternative à la pratique actuelle qui est davantage orientée vers la formation des élèves dans une visée de réussite académique pour plutôt proposer une façon de former les élèves à devenir de bons solutionneurs de problèmes, sans nuire à leur réussite à l'épreuve ministérielle. Notre motivation à mener ce projet est de faire en sorte que les élèves aient du plaisir à résoudre des problèmes et se sentent compétents à le faire. Nous voulons aussi que les personnes enseignantes y prennent plaisir et aident les élèves à développer de réelles habiletés de résolution de problèmes.

RÉFÉRENCES

- Association des promoteurs de l'avancement de la mathématique à l'élémentaire [APAME]. (1988a). *Mathémathlon 6^e année* [Banque de problèmes]. APAME.
- Association des promoteurs de l'avancement de la mathématique à l'élémentaire [APAME]. (1988b). *Mathémathlon 5^e année* [Banque de problèmes]. APAME.
- Barry, S., Boivin, M., St-Pierre, C. et Houle-Minier, É. (2023). *Je me prépare aux examens du ministère en mathématiques : es-tu prêt à passer le test ?* JFD.
- Bergeron, C., Bergeron C. L. et Sauvageau, K. (2014). *Caméléon – Classe branchée. Cahier d'apprentissage B, 5^e année*. CEC.
- Bonnery, S. (2007). *Comprendre l'échec scolaire. Élèves en difficultés et dispositifs pédagogiques*. La Dispute.
- Brousseau, G. (1976). Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. Dans *Comptes rendus de la XXXVIII^e rencontre de la CIEAEM, 28 août 1976, Louvain-la-Neuve* (p. 101–117).
- Brousseau, G. (1983). Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 4(2), 165–198.
- Brousseau, G. (1998). *La théorie des situations didactiques*. La pensée sauvage.
- Centre de services scolaire de Montréal. (2019). *Précisions sur l'évaluation en mathématique au primaire*. <https://cybersavoir.csdm.qc.ca/123/files/2019/09/Document-Précision-Evaluation.pdf>
- Charnay, R. (1992). Problème ouvert, problème pour chercher. *Grand N*, (51), 77-83.
- DeBlois, L., Barma, S. et Lavallée, S. (2016). L'enseignement ayant comme visée la compétence à résoudre des problèmes mathématiques : quels enjeux ? *Éducation et francophonie*, 44(2), 40-67. <https://doi.org/10.7202/1039021ar>
- Demonty, I. et Fagnant, A. (2012). Les différentes fonctions de la résolution de problèmes sont-elles présentes dans l'enseignement primaire en Communauté française de Belgique ? Dans J.-L. Dorier et S. Coutat (dir.), *Actes du colloque EMF2012 « Enseignement des mathématiques et contrat social : enjeux et défis pour le 21^e siècle », 3-7 février 2012, Université de Genève, Suisse* (p. 1752-1760). <http://www.emf2012.unige.ch/index.php/actes-emf-2012>
- Demonty, I. et Fagnant, A. (2014). Tâches complexes en mathématiques : difficultés des élèves et exploitations collectives en classe. *Éducation et francophonie*, 42(2), 173-189. <https://doi.org/10.7202/1027912ar>
- Douady, R. (1987). Jeux de cadre et dialectique outil-objet. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 5–31.

- Dufour, S. et Jeannotte, D. (2013). La tâche non routinière sous l'angle du contrôle : un exemple en calcul différentiel. *Bulletin AMQ*, 53(4), 29-43.
- Forest, M.-P. (à venir). *Enseignement des mathématiques par la résolution de problèmes : pratiques déclarées et conditions favorisant sa mise en œuvre à l'école primaire* [Thèse de doctorat, Université du Québec à Rimouski].
- Fortin, M.-F. et Gagnon, J. (2022). *Fondements et étapes du processus de recherche : méthodes quantitatives et qualitatives* (4^e éd.). Chenelière Éducation.
- Gonzalez, L. (2023). *Bad at math? Dismantling harmful beliefs that hinder equitable mathematics education*. Corwin Mathematics.
- Julo, J. (2002). Des apprentissages spécifiques pour la résolution de problèmes ? *Grand N*, (69), 31-52.
- Lajoie, C. et Bednarz, N. (2016). La notion de situation-problème en mathématiques au début du XXI^e siècle au Québec : rupture ou continuité ? *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 16(1), 1-27. <https://doi.org/10.1080/14926156.2014.993443>
- Lessard, G., Deschênes, G., Anwandter Cuellar, N., Bergeron, J. et Leroux, M. (2020). La situation-problème mathématique à l'école primaire : ce que les conceptions d'enseignantes nous révèlent. *Revue des sciences de l'éducation*, 46(3), 7-37. <https://doi.org/10.7202/1075986ar>
- Liljedahl, P. (2018). On the edges of flow: Student problem-solving behavior. Dans N. Amado, S. Carreira et K. Jones (dir.), *Broadening the scope of research on mathematical problem solving: A focus on technology, creativity and affect* (p. 505-524). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99861-9_22
- Liljedahl, P. (2024). *La classe collabo-réflexive en mathématiques : 14 pratiques pédagogiques pour optimiser l'apprentissage* (F. Ouellet, trad.). Chenelière Éducation.
- Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport [MELS]. (2006a). *Programme de formation de l'école québécoise. Éducation préscolaire. Enseignement primaire*. Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport [MELS]. (2006b). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire. Deuxième cycle. Mathématiques*. Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec [MEQ]. (2023). *Guide à l'intention des parents. Épreuve obligatoire. Mathématique. 6^e année du primaire*. Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement Supérieur [MEES]. (2019). *Référentiel d'intervention en mathématique*. Gouvernement du Québec.
- Pallascio, R. (2005). Les situations-problèmes : un concept central du nouveau programme de mathématiques. *Vie pédagogique*, (136), 32-35.
- Pruner, M. J. (2023). *Complexity and collaborative problem solving* [Thèse de doctorat, Simon Fraser University].
- Ruf, I. (2025). Les problèmes de recherche au cycle 2 : que proposent les enseignant.es à leurs élèves ? *Revue de mathématiques pour l'école*, (242), 19-40. <https://doi.org/10.26034/vd.rm.2024.5959>
- Savard, A. et Polotskaia, E. (2014). Gérer l'accès aux mathématiques dans la résolution de problèmes textuels : une exploration du côté de l'enseignement primaire. *Éducation et francophonie*, 42(2), 138-157. <https://doi.org/10.7202/1027910ar>
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press inc.

- Seeley, C. L. (2016). *Making sense of math. How to help every student become a mathematical thinker and problem solver*. ASCD Arias.
- Selden, A., Selden, J., Hauk, S. et Mason, A. (1999). *Do calculus students eventually learn to solve non-routine problems?* Tennessee Technological University.
- Small, M. (2014). *Bonnes questions. L'enseignement différencié des mathématiques*. Modulo.
- Small, M., Kubota-Zarivnij, K. et Lin, A. (2014). *À pas de géant, vers une meilleure compréhension des maths*. Modulo.
- Sullivan, P. et Lilburn, P. (2010). *Activités ouvertes en mathématiques. 600 bonnes questions pour développer la compréhension en mathématiques*. Chenelière Éducation.
- Takahashi, A. (2021). *Teaching mathematics through problem-solving: A pedagogical approach from Japan*. Routledge.
- Theis, L., Mary, C. et Squalli, H. (2012). Quelles fonctions et usages des problèmes chez des enseignants du secondaire ? Dans J. Proulx, D. Voyer, A. Roy et V. Martin (dir.), *Actes du colloque du Groupe de didactique des mathématiques du Québec « La recherche sur la résolution de problèmes en mathématiques : au-delà d'une compétence, au-delà des constats », 23-25 mai 2012, Université Laval, Québec* (p. 155-162).
- Turcotte, B. (2020). *Le développement de la compétence à résoudre des problèmes en mathématique et le développement d'habiletés sociales* [Mémoire de maîtrise, Université Laval]. Corpus ULaval.
<https://corpus.ulaval.ca/entities/publication/c47ff5e0-acbc-4b4b-a589-5b3a5ee9a02a>