

La résolution de problèmes écrits d'arithmétique: le rôle déterminant des inférences

Marie-Pier GOULET

Université du Québec à Rimouski, Québec, Canada

Dominic VOYER

Université du Québec à Rimouski, Québec, Canada

Revue scientifique virtuelle publiée par l'Association canadienne d'éducation de langue française dont la mission est la suivante: « Par la réflexion et l'action de son réseau pancanadien, l'ACELF exerce son leadership en éducation pour renforcer la vitalité des communautés francophones ».

Directrice de la publication

Chantal Lainey, ACELF

Présidente du comité de rédaction

Lucie DeBlois,
Université Laval

Comité de rédaction

Sylvie Blain,
Université de Moncton
Lucie DeBlois,
Université Laval
Nadia Rousseau,
Université du Québec à Trois-Rivières
Jules Rocque,
Université de Saint-Boniface
Marianne Thérèse,
Université d'Ottawa

Directeur général de l'ACELF

Richard Lacombe

Conception graphique et montage

Claude Baillargeon

Responsable du site Internet

Étienne Ferron-Forget

Diffusion Érudit

www.erudit.org

Les textes signés n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et auteurs, lesquels en assument également la révision linguistique. De plus, afin d'attester leur recevabilité, au regard des exigences du milieu universitaire, tous les textes sont arbitrés, c'est-à-dire soumis à des pairs, selon une procédure déjà convenue.

La revue *Éducation et francophonie* est publiée deux fois l'an grâce à l'appui financier du ministère du Patrimoine canadien et du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada.

acef

ASSOCIATION
CANADIENNE
D'ÉDUCATION DE
LANGUE FRANÇAISE

265, rue de la Couronne, bureau 303
Québec (Québec) G1K 6E1
Téléphone : 418 681-4661
Télécopieur : 418 681-3389
Courriel : info@acef.ca

Dépôt légal
Bibliothèque et Archives nationales
du Québec
Bibliothèque et Archives du Canada
ISSN 1916-8659 (En ligne)
ISSN 0849-1089 (Imprimé)

Résolution de problèmes en mathématiques : un outil pour enseigner et un objet d'apprentissage

Rédacteurs invités :

Viktor FREIMAN et Annie SAVARD

Liminaire

1 Résolution de problèmes en mathématiques

Viktor FREIMAN, Université de Moncton
Annie SAVARD, Université McGill

7 La résolution de problèmes en mathématiques au Québec : évolution des rôles assignés par les programmes et des conseils donnés aux enseignants

Caroline LAJOIE, Université du Québec à Montréal, Québec, Canada
Nadine BEDNARZ, Université du Québec à Montréal, Québec, Canada

24 De résoudre un problème à problématiser mathématiquement : vers une nouvelle approche de l'activité mathématique de l'élève

Jean-François MAHEUX, Université du Québec à Montréal, Québec, Canada
Jérôme PROULX, Université du Québec à Montréal, Québec, Canada

44 Interpréter la créativité du raisonnement dans les productions d'élèves en mathématiques d'une communauté d'apprentissages multidisciplinaires interactifs

Jean-Philippe BÉLANGER, Université Laval, Québec, Canada
Lucie DeBLOIS, Université Laval, Québec, Canada
Viktor FREIMAN, Université de Moncton, Nouveau-Brunswick, Canada

64 Évaluer les capacités des élèves à résoudre des problèmes dans le cadre d'une évaluation externe, en France : les spécificités de la forme QCM

Nathalie SAYAC, Université Paris-Est Créteil, France
Nadine GRAPIN, Université Paris-Est Créteil, France

84 La résolution de problèmes à l'école primaire : s'agit-il de « trouver la bonne formule » ?

Lalina COULANGE, ESPE d'Aquitaine, France
Carine REYDY, ESPE d'Aquitaine, France

100 La résolution de problèmes écrits d'arithmétique : le rôle déterminant des inférences

Marie-Pier GOULET, Université du Québec à Rimouski, Québec, Canada
Dominic VOYER, Université du Québec à Rimouski, Québec, Canada

120 Dual-process theory et résolution de problèmes additifs de comparaison par des étudiants universitaires

Miranda RIOUX, Université du Québec à Rimouski, Québec, Canada
Audrey Ann COUTURE, Université du Québec à Rimouski, Québec, Canada

138 Gérer l'accès aux mathématiques dans la résolution de problèmes textuels : une exploration du côté de l'enseignement primaire

Annie SAVARD, Université McGill, Québec, Canada
Elena POLOTSKAIA, Université du Québec en Outaouais, Québec, Canada

158 Quelles fonctions potentielles d'un dispositif d'aide pour soutenir la résolution d'une situation-problème mathématique chez des élèves en difficulté du primaire ?

Laurent THEIS, Université de Sherbrooke, Québec, Canada
Térèse ASSUDE, Université d'Aix-Marseille, France
Jeanette TAMBONE, Université d'Aix-Marseille, France
Marie-Pier MORIN, Université de Sherbrooke, Québec, Canada
Jeanne KOUDOGBO, Université de Sherbrooke, Québec, Canada
Patricia MARCHAND, Université de Sherbrooke, Québec, Canada

173 Tâches complexes en mathématiques : difficultés des élèves et exploitations collectives en classe

Isabelle DEMONTY, Université de Liège, Belgique
Annick FAGNANT, Université de Liège, Belgique

190 Perceptions des élèves du secondaire par rapport à la résolution de problèmes en algèbre à l'aide d'un logiciel dynamique et la stratégie Prédire – investiguer – expliquer

Mathieu GAUTHIER, District scolaire francophone sud, Nouveau-Brunswick, Canada

La résolution de problèmes écrits d'arithmétique: le rôle déterminant des inférences

Marie-Pier GOULET

Université du Québec à Rimouski, Québec, Canada

Dominic VOYER

Université du Québec à Rimouski, Québec, Canada

RÉSUMÉ

La réussite des élèves en résolution de problèmes écrits a souvent été associée aux compétences en lecture. En ce sens, il importe de comprendre comment les habiletés liées à la lecture peuvent s'articuler pour permettre l'apprentissage de la résolution de problèmes écrits. L'objectif de recherche consiste à vérifier l'influence de deux habiletés en lecture sur le rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques d'élèves du troisième cycle du primaire. À cette fin, nous avons utilisé un devis quantitatif s'inscrivant dans les études corrélationnelles prédictives. Les 176 élèves ayant participé à l'étude ont réalisé deux épreuves de compréhension en lecture se traduisant par la lecture d'un texte narratif et d'un texte informatif auxquels était rattachée une série de dix questions, soit cinq questions de repérage et cinq questions d'inférence. Les participants ont aussi résolu un ensemble de six problèmes écrits de mathématiques. Les résultats des analyses de régression linéaires effectuées soutiennent que la compréhension aux questions d'inférence représente l'habileté spécifique en lecture qui est la plus liée au rendement en résolution de problèmes écrits. Ces résultats nous amènent à mettre en évidence l'importance de développer l'habileté à émettre des inférences à l'école.

ABSTRACT

Solving word problems in arithmetic – the critical role of inferences

Marie-Pier GOULET
University of Québec in Rimouski, Québec, Canada

Dominic VOYER
University of Québec in Rimouski, Québec, Canada

Student success with solving word problems has often been associated with reading skills. In this sense, it is important to understand how reading skills can be broken down to help students learn how to solve word problems. The objective of this study is to verify the influence of two specific reading skills on problem solving performance among students in third cycle elementary. To do this, we used a quantitative estimate falling within predictive correlational studies. The 176 students who participated in the study took two reading comprehension tests, reading one narrative text and one informative text to which 10 questions were attached - five identification questions and five inference questions. The participants also solved a series of 6 mathematical word problems. The results of the linear regression analyses performed support the idea that comprehension of inference questions is the reading skill most related to performance in solving word problems. These results lead us to highlight the importance of helping students develop the ability to make inferences.

RESUMEN

La resolución de problemas de aritmética escritos: el rol determinante de las inferencias

Marie-Pier GOULET
Universidad de Quebec en Rimouski, Quebec, Canadá

Dominic VOYER
Universidad de Quebec en Rimouski, Quebec, Canadá

El éxito de los alumnos en resolución de problemas escritos, ha sido frecuentemente asociado con las habilidades en lectura. Así pues, es importante comprender cómo las habilidades ligadas a la lectura pueden articularse para facilitar el aprendizaje de la resolución de problemas escritos. El objetivo de esta investigación es verificar la influencia de dos habilidades específicas a la lectura sobre el rendimiento en resolución de problemas matemáticos escritos en alumnos del tercer ciclo de primaria. Para lograrlo, utilizamos un cuadro cuantitativo inscrito en los estudios correlacionales predictivos. Los 176 alumnos que participaron en el estudio fueron

sometidos a dos exámenes de comprensión en lectura consistentes en la lectura de un texto narrativo y de un texto informativo a los cuales se les había agregado una serie de 10 preguntas, cinco de las cuales eran preguntas de localización y cinco de inferencia. Los participantes tenían que resolver, asimismo, seis problemas de matemáticas escritos. Los resultados de los análisis de regresión lineal efectuados muestran que la comprensión de las cuestiones de inferencia representa la habilidad específica en lectura que está más ligada al rendimiento en resolución de problemas escritos. Esos resultados nos conducen a evidenciar lo importante que es desarrollar la habilidad de emitir inferencias en la escuela.

Introduction

La réussite en mathématiques, si elle peut comporter différentes facettes, a souvent été caractérisée par l'habileté des élèves à résoudre des problèmes de mathématiques, et souvent des problèmes écrits de mathématiques (Jitendra, Sczesniak et Deatline-Buchman, 2005). Ce type de problèmes, aussi connu sous l'appellation des *word problems* par les Anglo-Saxons, comporte une description écrite d'une situation, souvent issue de la vie courante, qui requiert de l'élève qu'il traduise l'information présentée dans l'énoncé sous une forme mathématique afin de répondre à une ou plusieurs questions (Lash, 1985; Verschaffel, Greer et De Corte, 2000). Pour résoudre ce type de problèmes présenté sous la forme écrite, l'élève doit évidemment lire l'énoncé afin de lui donner un sens. Sa compréhension de l'énoncé, qui peut se traduire par la construction d'une représentation mentale plus qualitative que mathématique de la situation dans laquelle s'inscrit le problème, est approfondie lors d'une démarche active de production de sens (Staub et Reusser, 1995). Le rôle déterminant de la compréhension dans le processus de résolution de problèmes a été mis en évidence par plusieurs chercheurs, dont certains mentionnent que la réussite du problème dépend fondamentalement d'une bonne représentation interne de celui-ci (Cummins, Kintsch, Reusser et Weimer, 1988). Ainsi, résoudre un problème de mathématiques suppose non seulement la construction de représentations logico-mathématiques, mais aussi celle de représentations plus qualitatives, jouant un rôle intermédiaire entre le sens du texte et la mathématisation du problème (Coquin-Viennot et Moreau, 2007). Selon cette perspective, l'élève placé en situation de résolution de problèmes écrits de mathématiques est appelé à accomplir deux tâches: au-delà de son rôle de solutionneur, consistant à résoudre mathématiquement le problème, l'élève est aussi un lecteur qui cherche à donner du sens au texte dans lequel s'inscrit le problème. Ce double rôle attribué à l'élève permet de mettre en évidence la complexité de la tâche de résolution de problèmes qui exige la mobilisation de plusieurs connaissances et habiletés différentes (Weisser, 1999). Outre les connaissances liées au domaine des mathématiques, telles que les habiletés en calcul et les

connaissances des différentes techniques opératoires, nous trouvons aussi la lecture, qui constitue une habileté essentielle afin de résoudre un énoncé de problème écrit.

Problématique

Plusieurs études menées dans le domaine de la résolution de problèmes écrits se sont intéressées aux liens qui existent entre les mathématiques et la lecture. Les résultats probants et originaux obtenus par plusieurs chercheurs justifient l'engouement persistant de cette thématique de recherche au fil des ans. Parmi les travaux réalisés récemment, certains ont porté plus précisément sur les différentes pratiques et stratégies favorisant le développement de la compétence à lire en mathématiques (Camenisch et Petit, 2008; Carter et Dean, 2006; Devidal, Fayol et Barrouillet, 1997), alors que d'autres ont étudié plus précisément les habiletés en lecture pouvant être associées au rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques (Sovik, Frostrad et Heggberget, 1999; Vilenius-Tuohimaa, Aunola et Nurmi, 2008; Voyer, Beaudoin et Goulet, 2012).

Voyer et ses collègues (2012) ont pour leur part mené une étude exploratoire visant à vérifier l'effet de l'habileté en lecture sur le rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques d'élèves de quatrième année. Plus précisément, l'habileté en lecture a été évaluée en fonction de la compréhension de texte selon deux structures différentes, soit les textes à structure narrative et les textes à structure informative, et selon deux types de questions différentes, soit les questions de repérage et les questions d'inférence. Les résultats obtenus par ces auteurs soutiennent notamment 1) que les élèves habiles en lecture ne sont pas nécessairement les mêmes selon le type de texte lu (narratif ou informatif), 2) que le rendement en résolution de problèmes écrits serait lié au rendement en compréhension de texte informatif plutôt qu'au rendement en compréhension de texte narratif et 3) que l'habileté à faire des inférences, lors de la lecture d'un texte tant informatif que narratif, s'avère aussi être liée à l'habileté à résoudre des problèmes écrits de mathématiques. De plus, Voyer et ses collègues (2012) concluent que parmi les quatre habiletés spécifiques en lecture ciblées dans le cadre de leur étude, c'est-à-dire l'habileté à comprendre un texte narratif, l'habileté à comprendre un texte informatif, l'habileté à comprendre une question de repérage et l'habileté à comprendre une question d'inférence, il semble que les bons solutionneurs de problèmes écrits de mathématiques soient ceux qui obtiennent de bons résultats en compréhension de texte informatif. En effet, l'habileté à comprendre un texte informatif représente la variable la plus corrélée au rendement en résolution de problèmes écrits.

Sachant que les conclusions issues de l'étude de Voyer *et al.* (2012) s'appuient sur des données obtenues après une expérimentation menée auprès d'élèves de la quatrième année, nous croyons que l'âge des participants a pu avoir un effet déterminant sur les résultats. À cet égard, la littérature rapporte que les textes à structure informative sont non seulement présentés tardivement aux élèves dans les classes du primaire, mais qu'ils sont aussi moins exploités en classe, au sens où les occasions de

familiarisation avec ce type de textes sont moins nombreuses (Campbell, Kapinus et Beatty, 1995; Duke, 2000; Gagnon et Ziarko, 2008). Gagnon et Ziarko (2008) soulignent d'ailleurs que « [...] tant à l'école qu'à la maison, les élèves ont été davantage exposés à la lecture d'histoires leur permettant d'explorer le schéma narratif. Pourtant, tout au long de leur scolarité, ils seront de plus en plus amenés à lire et à écrire des textes documentaires dans les différentes disciplines du cursus scolaire » (p. 10). De plus, il semble que les textes à structure informative soient plus difficiles à lire pour les élèves (Giasson, 2011). Il semblerait que l'utilisation de ce type de texte engendre de nouvelles difficultés en lecture: pour la première fois, les élèves sont appelés à *lire pour apprendre* au lieu d'*apprendre pour lire* (Chall et Jacobs, 2003). Ce changement occasionne souvent chez les élèves ce que plusieurs chercheurs ont nommé le *fourth-grade slump* (« l'effondrement de quatrième année »), faisant référence à une période critique vécue durant la troisième, la quatrième et la cinquième année au regard du développement des compétences en lecture des élèves (Meichenbaum et Biemiller, 1998; Sweet et Snow, 2003). Selon cette perspective, la question qui nous intéresse est de savoir quel est l'effet des quatre variables ciblées dans le cadre de l'étude de Voyer *et al.* (2012), soit l'habileté à comprendre un texte narratif, l'habileté à comprendre un texte informatif, l'habileté à comprendre une question de repérage et l'habileté à comprendre une question d'inférence, sur le rendement en résolution de problèmes écrits d'élèves de sixième année. Par cette question, nous visons à savoir comment les habiletés en lecture peuvent être liées à une habileté à résoudre des problèmes écrits de mathématiques chez les élèves plus âgés, soit des élèves de 11 et 12 ans.

Hypothèse de recherche

Parmi les quatre habiletés spécifiques en lecture ciblées dans le cadre de cette étude, nous avons pour hypothèse que dans le travail auprès d'élèves de sixième année l'habileté à comprendre une question d'inférence sera la variable la plus liée au rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques. En effet, nous pensons que l'expérience des élèves de sixième année en lien avec les textes informatifs, comparativement à leurs pairs plus jeunes, pourrait réduire l'effet de la structure du texte sur le rendement en résolution de problèmes écrits. Par ailleurs, sachant que le processus d'inférence est considéré par plusieurs auteurs comme une composante essentielle pour grand nombre d'activités cognitives telles que la perception, la résolution de problèmes, la compréhension de texte et la communication verbale (Campion, 2012; Fayol, 2003; Giasson, 2007; Ouellet, 2009; Tennent, Stainthorp et Stuart, 2008), nous croyons qu'inversement l'effet du type de questions pourrait augmenter quand on travaille auprès d'élèves de sixième année.

Cadre de référence

Variable mathématique : la composition des énoncés de problèmes écrits

La résolution de problèmes mathématiques en classe se vit souvent à partir d'énoncés écrits de problèmes pouvant être plus ou moins élaborés. Ces énoncés peuvent être des énoncés réduits, c'est-à-dire des textes qui contiennent uniquement les informations qui sont essentielles à la résolution, et où tout ce qui est essentiel est présent (Voyer, 2006), ou des énoncés dont les contextes sont plus riches et plus élaborés. Les énoncés aux contextes bonifiés incluent généralement des informations situationnelles supplémentaires, qui visent à aider l'élève à se représenter le contexte du récit du problème d'une façon plus complète et plus claire, ainsi que des informations explicatives supplémentaires, qui renvoient à des indices ajoutés afin de rendre plus explicites les relations sémantiques entre les ensembles connus et inconnus (Moreau et Coquin-Viennot, 2003; Stern et Lehrndorfer, 1992; Voyer, 2011).

Variable lecture : les types de questions

Les épreuves de compréhension en lecture qu'on fait passer dans les écoles primaires évaluent généralement la compréhension des élèves selon deux niveaux différents : la compréhension littérale et la compréhension inférentielle. Concrètement, ces niveaux de compréhension sont évalués principalement à l'aide de deux types de questions, soit les questions de repérage et les questions d'inférence.

Les questions de repérage sont liées à un niveau de compréhension littérale. Elles exigent de l'élève qu'il repère une information contenue explicitement dans le texte (Bowyer-Crane et Snowling, 2005; Cain et Oakhill, 1999; Giasson, 2003). Selon la classification des questions proposée par Pearson et Johnson (1978), lorsque la relation entre la question et la réponse est très claire, c'est-à-dire lorsque les informations présentées dans la question renvoient explicitement aux informations du texte, ces auteurs utilisent la formulation *textually explicit*. Ainsi, le lecteur n'a aucun lien à faire, il n'a qu'à repérer l'information dans le texte.

Par ailleurs, les questions d'inférence sont liées à un niveau de compréhension inférentielle. Ces questions exigent du lecteur qu'il dégage l'information implicite d'un texte (Nettles, 2006) ou, à l'inverse, qu'il ajoute de l'information au contenu explicite du texte (Campion et Rossi, 1999). Fayol (2000) décrit quant à lui les inférences comme étant « des interprétations qui ne sont pas littéralement accessibles, des mises en relation qui ne sont pas explicites » (p. 20). Différents types d'inférences peuvent être générés selon la nature de l'information à compléter et selon la demande cognitive exigée pour assurer la compréhension.

La typologie des inférences selon Baker et Stein (1981)

La terminologie proposée par Baker et Stein (1981), qui compte deux catégories distinctes, peut être considérée comme une classification générale de l'ensemble des types d'inférences que proposent les différents auteurs. La première catégorie, sous l'appellation de *text-connecting* (inférences de cohésion), renvoie aux inférences qui nécessitent que le lecteur fasse des liens entre les idées et les phrases du texte afin de

trouver la réponse attendue (Baker et Stein, 1981). La deuxième catégorie, appelée *gap-filling* (inférences basées sur les connaissances), fait référence aux questions qui requièrent plutôt du lecteur qu'il mobilise ses connaissances générales afin de pallier une absence d'information explicite dans le texte (Baker et Stein, 1981; Cain et Oakhill, 1999).

Variable lecture : la structure du texte

La structure du texte renvoie à la façon dont les idées sont organisées par l'auteur. Plusieurs études ont été réalisées au sujet des structures définissant les textes narratifs et les textes informatifs. Selon ces recherches, les textes narratifs posséderaient une structure plutôt semblable et familière, tandis que les structures des textes informatifs seraient plus variées (Beck et McKeown, 1989; Meyer, 1975; Mulcahy et Samuels, 1987).

La structure narrative

Considérant l'objet de cette étude, nous proposons une définition de la structure narrative qui s'inscrit principalement dans le domaine de l'enseignement primaire. Selon cette perspective, la structure des textes narratifs se caractérise à l'aide du schéma du récit, qui concerne la structure sous-jacente aux histoires, composée de cinq éléments: la situation initiale, l'élément déclencheur, les péripéties, le dénouement et la situation finale (Giasson, 2007; ministère de l'Éducation du Québec (MEQ), 2006; Thorndyke, 1977).

La structure informative

Malgré certaines différences entre les classifications proposées dans la littérature au sujet de la structure des textes informatifs, les auteurs s'entendent sur le fait que ces structures sont variées et qu'il est rare qu'une seule structure soit présente tout au long du texte. La classification proposée par Meyer (1985), la plus fréquemment utilisée, compte six catégories: 1) la description, 2) l'énumération, 3) la séquence, 4) la comparaison, 5) la relation entre la cause et l'effet et 6) la relation entre le problème et la solution.

La structure des énoncés mathématiques

Selon Voyer *et al.* (2012), le traitement d'un énoncé de problème mathématique s'apparente davantage au traitement fait sur un texte à structure informative qu'à celui fait sur un texte à structure narrative. Bien que les énoncés de problèmes prennent souvent la forme d'une histoire, comme c'est le cas pour les textes à structure narrative, Voyer et ses collègues (2012) rejettent l'idée selon laquelle les énoncés de problèmes peuvent être considérés en soi comme des textes à structure narrative. C'est le cas, notamment, en raison de la rareté ou de la pauvreté de l'intrigue, des personnages et des relations humaines (Gerofsky, 1996). Les énoncés de problèmes étant plus souvent structurés selon des relations logiques et non temporelles, il s'agit là d'un élément commun entre le traitement fait pour comprendre un texte à structure informative et celui fait pour comprendre un énoncé écrit de mathématiques (Solomon et O'Neill, 1998; Voyer *et al.*, 2012).

Objectif et question de recherche

L'objectif de la présente recherche est de vérifier l'influence de deux habiletés spécifiques en lecture, soit la compréhension en lecture selon le type de texte (informatif et narratif) et selon le type de question posée (repérage et inférence), sur le rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques d'élèves de sixième année du primaire. Pour atteindre cet objectif, la question soulevée par Voyer et ses collègues (2012) a été reprise, mais en ciblant cette fois-ci un groupe d'élèves plus âgés. La question traitée dans cette étude est donc la suivante: «En considérant la structure du texte et le type de question posée aux élèves lors d'épreuves de compréhension en lecture, laquelle de ces habiletés spécifiques en lecture est la plus liée au rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques d'élèves de sixième année du primaire?»

Méthodologie

Participants

Notre échantillon se compose de 176 élèves de sixième année du primaire venant de cinq écoles de la province de Québec, plus précisément de la région Chaudière-Appalaches. Les élèves constituant notre échantillon sont ceux dont les enseignants titulaires ont accepté de participer à notre expérimentation. Nous avons donc utilisé une méthode d'échantillonnage non probabiliste pour sélectionner les participants de notre étude.

Instrumentation

Deux questionnaires ont été utilisés afin d'évaluer le rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques et la compréhension en lecture des élèves. Chacun des questionnaires comprenait à la fois un volet mathématiques et un volet lecture.

Volet mathématiques

Les questions liées à l'évaluation des mathématiques étaient composées de six problèmes inspirés de l'ancienne banque d'instruments de mesure (BIM) de la société GRICS destinés aux élèves de sixième année. Étant donné que les six énoncés de problèmes sélectionnés étaient à l'origine des énoncés réduits, ils ont été modifiés par l'ajout d'informations situationnelles et explicatives, enrichissant ainsi le contexte par rapport à la situation dans laquelle s'inscrit le problème à résoudre. Ces ajouts ont été apportés dans le but de nous rapprocher le plus possible des énoncés de problèmes mathématiques qui se trouvent dans les manuels scolaires et, par le fait même, de ceux utilisés dans le cadre de l'étude de Voyer *et al.* (2012). Il est à noter que, même si Voyer et ses collègues (2012) ont eux aussi utilisé des énoncés issus de la banque BIM afin d'évaluer le rendement en résolution de problèmes des élèves, ils n'ont pas eu à les reformuler étant donné que les énoncés choisis étaient à l'origine suffisamment élaborés.

De plus, une analyse mathématique a été effectuée afin de décrire les différences entre chacun des six problèmes utilisés au regard de la démarche à mettre en œuvre par le solutionneur. Cette analyse inclut aussi la traduction de l'énoncé de problème par une équation algébrique et la description de la place de l'inconnue. À la lumière de cette analyse, nous pouvons affirmer que les problèmes proposés se distinguent les uns des autres en fonction de ce qui est recherché par le solutionneur (recherche d'un état final, d'un état initial ou d'une transformation).

Par ailleurs, les énoncés de problèmes écrits d'arithmétique utilisés dans le cadre de notre recherche correspondent à des problèmes standards (aussi appelés routiniers ou d'application), puisque tous les problèmes choisis peuvent être résolus en mobilisant des connaissances apprises au cours du cheminement scolaire des élèves de sixième année. Tous les problèmes écrits originaux ainsi que les versions modifiées, utilisées dans le cadre de notre étude, sont présentés aux annexes 1 et 2.

Volet lecture

Pour ce qui est du volet compréhension en lecture, les deux textes utilisés sont des versions modifiées de l'épreuve obligatoire de français langue d'enseignement, administrée aux élèves de sixième année du primaire en juin 2010 (MELS). Ces textes ont été sélectionnés en raison de leur structure (un texte narratif et un texte informatif) et du sujet traité (un thème commun pour les deux types de textes). Seuls les textes ont été récupérés de l'épreuve originale : nous avons nous-mêmes construit un questionnaire pour chacun des textes afin d'évaluer la compréhension des élèves. Dix questions ont été formulées pour chaque questionnaire, soit cinq questions de repérage et cinq questions d'inférence. Les questions d'inférence correspondent aux deux catégories proposées par Baker et Stein (1981) qui ont été présentées précédemment, soit des inférences de type *text-connecting* et de type *gap-filling*. Pour ce qui est des cinq questions de repérage, elles ont été construites conformément à la catégorie de questions que Pearson et Johnson (1978) appellent *textually explicit*. Nous avons analysé individuellement les vingt questions afin de nous assurer qu'elles respectaient les catégories précédemment définies. L'analyse effectuée portait sur la question, la réponse attendue, le type de question (repérage, *text connecting* ou *gap-filling*), de même que sur la justification du type de question. De plus, puisque nous avons construit les questionnaires utilisés afin de juger du rendement en lecture et en mathématiques des participants, trois préexpérimentations ont été réalisées pour assurer leur validité interne. Il est à noter que les questions de compréhension en lecture élaborées dans le cadre de l'étude de Voyer *et al.* (2012) correspondaient à ces mêmes catégories, tant pour les questions de repérage que pour les questions d'inférence.

Correction des épreuves administrées

L'ensemble des problèmes écrits a été corrigé à partir d'une grille de correction comprenant cinq niveaux différents, chacun de ces niveaux étant associé à des différences au regard de la démarche et de la réponse de l'élève (voir l'annexe 3 pour les détails des critères). Nous avons choisi d'accorder une note supérieure aux démarches

complètes dont le résultat était exact, en comparaison des démarches complètes comportant une erreur de calcul. Ce choix a été justifié par notre variable dépendante, qui est *le rendement* en résolution de problèmes écrits. En ce qui concerne la correction des deux épreuves de compréhension en lecture, chacune des 10 questions était évaluée sur 2 points pour un total de 20 points. Des grilles de correction détaillées comprenant l'ensemble des réponses possibles ainsi que le nombre de points accordés à chacune de ces réponses ont été construites à la suite d'une analyse *a priori* au regard des réponses et des erreurs possibles pour chacune des questions. Ces grilles ont ensuite été mises à épreuve lors de préexpérimentations.

Pour ce qui est de la correction des épreuves, une même personne a été mandatée pour corriger les 352 copies (176 participants x 2 questionnaires). Une procédure interjuge a été employée afin d'assurer l'efficacité des critères de correction et la rigueur de son application. Quarante-six copies ont été recorrigées par un deuxième correcteur, ce qui correspond à 598 items différents. Le coefficient de corrélation intraclasse obtenu est de 0,97, 1 pouvant être interprété comme un accord parfait.

Déroulement

Chacune des huit classes participantes a été rencontrée à deux reprises, durant deux semaines d'école consécutives. Ces rencontres, d'une durée de 60 minutes, ont eu lieu dans les classes respectives des élèves. Lors de la première séance, les élèves ont eu à résoudre trois problèmes écrits de mathématiques afin d'évaluer leur rendement en résolution de problèmes. Au cours de cette même rencontre, ils devaient aussi lire individuellement un texte à structure narrative, puis répondre à dix questions écrites (cinq questions de repérage et cinq questions d'inférence) afin d'évaluer leur compréhension du texte. À la deuxième séance, le même protocole a été répété, mais cette fois-ci la compréhension en lecture a été évaluée à partir d'un texte à structure informative. La deuxième moitié des problèmes écrits de mathématiques, soit trois autres problèmes, ont été soumis aux élèves lors de cette deuxième rencontre. L'administration des questionnaires s'est vécue exactement de la même façon dans le cadre de l'étude de Voyer *et al.* (2012). Il est aussi à noter que nous avons pris soin de faire varier l'ordre de passation des questionnaires dans les classes participantes.

En somme, nos questionnaires nous ont permis de recueillir des données correspondant à cinq habiletés différentes, traduites par un score de rendement (1) en résolution de problèmes écrits de mathématiques; (2) en compréhension en lecture narrative; (3) en compréhension en lecture informative; (4) en compréhension aux questions de repérage; (5) en compréhension aux questions d'inférence.

Résultats et discussion

Dans le but d'expliquer la variation de notre variable dépendante, soit le rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques, soumise à l'influence de nos deux variables indépendantes *structure du texte* et *type de question*, nous avons conduit quatre analyses de régression linéaire simple. Avant de présenter les résultats

de ces analyses, nous exposerons les statistiques descriptives propres à chacune des variables évaluées. Ces statistiques descriptives sont présentées dans le tableau 1, alors que les résultats des quatre analyses de régression linéaires effectuées sont reportés dans le tableau 2.

Tableau 1. **Statistiques descriptives de chacune des variables étudiées**

Statistiques descriptives					
	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Score_Résolution problèmes	168	12,50	100,00	67,24	18,51
Score_Narratif	171	10,00	100,00	75,06	18,22
Score_Informatif	170	10,00	100,00	66,76	16,70
Score_Inférence	166	15,00	100,00	62,62	19,46
Score_Repérage	166	40,00	100,00	79,13	14,89

Tableau 2. **Résultats des analyses de régression linéaires simples ayant pour variable dépendante le rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques**

Variables indépendantes	r	R ²	Sig.
Score_Narratif	0,334	0,111	< 0,001
Score_Informatif	0,312	0,098	< 0,001
Score_Repérage	0,250	0,063	0,001
Score_Inférence	0,394	0,156	< 0,001

Les données nous montrent que chacune des quatre analyses est statistiquement significative dans un intervalle de confiance de 95 %. Toutefois, avec un coefficient de corrélation de Pearson (r) de 0,39, la relation entre le rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques et le rendement aux questions d'inférence est la plus forte. De plus, considérant la valeur du R^2 , nous pouvons conclure qu'autour de 16 % de la variance du rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques peut être expliquée par le rendement aux questions d'inférence.

En réponse à notre question, il semble donc que la variable indépendante, la plus étroitement liée au rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques, soit celle du rendement aux questions d'inférence ($r(166) = 0,394$, $p < 0,001$), ce qui confirme notre hypothèse de recherche. Ce lien privilégié établi entre le rendement aux questions d'inférence en situation de compréhension de texte et celui en résolution de problèmes écrits de mathématiques alimente des questions de transférabilité des apprentissages entre la classe de français et celle de mathématiques.

Discussion des résultats au regard de l'âge des participants

Nous voyons une différence entre les résultats obtenus dans le cadre de l'étude de Voyer *et al.* (2012) et ceux de la présente étude. Selon Voyer et ses collègues (2012), le rendement en résolution de problèmes écrits serait plus lié au rendement en compréhension de texte informatif ($r(68) = 0,360$, $p = 0,003$) qu'au rendement aux questions d'inférence ($r(70) = 0,252$, $p = 0,035$). Considérant les conclusions issues de ces deux études, la question est maintenant de savoir pourquoi l'effet de la structure du texte, qui était étroitement liée au rendement en résolution de problèmes écrits en quatrième année, semble s'atténuer en cours de scolarisation. Inversement, pourquoi l'habileté à générer des inférences est-elle moins importante en quatrième année qu'elle semble l'être en sixième année? Serait-il possible que la structure du texte ait moins d'importance que le traitement qui y est rattaché, soit un traitement littéral (repérage) ou un traitement inférentiel, mais que le peu d'expérience des élèves de quatrième année avec les textes à structure informative ait amplifié l'influence de cette variable sur le rendement en résolution de problèmes écrits?

Pour tenter de répondre à ces questions, nous croyons que l'âge des participants constitue un premier élément à considérer. Il est possible que la différence d'âge entre les participants, mais surtout la différence au regard de l'expérience relative à la lecture de textes informatifs en sixième année, comparativement à celle en quatrième année, soit à l'origine des différences soulevées entre les deux études. Toutefois, malgré les différences notées entre la présente recherche et celle de Voyer *et al.* (2012), les deux études mettent en évidence le lien privilégié entre l'habileté des élèves à émettre des inférences et leur rendement en résolution de problèmes écrits: seule la force de la relation établie entre les deux variables varie. Selon cette perspective, nous croyons que cette nouvelle connaissance doit maintenant être réinvestie afin de favoriser la compréhension des élèves en résolution de problèmes écrits. Il apparaît maintenant justifié de se demander si le fait de travailler l'habileté à générer des inférences en classe de français peut influencer le rendement des élèves en résolution de problèmes écrits. Il s'agit selon nous d'une piste intéressante, puisqu'elle permettrait de mettre à profit des enseignements spécifiques donnés dans les cours de français afin de favoriser le développement de l'habileté à résoudre des problèmes écrits de mathématiques. C'est dans cette optique qu'une étude a récemment été amorcée afin de vérifier si un enseignement consacré explicitement à l'enseignement de la stratégie d'inférence auprès des élèves peut influencer leur rendement en résolution de problèmes écrits.

Discussion des résultats au regard des implications pédagogiques

Cette précision du rôle des inférences en situation de résolution de problèmes écrits de mathématiques permet d'envisager de nouvelles possibilités afin de travailler la résolution de problèmes avec les jeunes élèves. En effet, le niveau d'habileté en lecture très peu développé des élèves qui amorcent leur parcours scolaire est souvent considéré comme une limite à l'enseignement et à l'apprentissage de la résolution de problèmes mathématiques, qui est développée principalement à l'aide de problèmes écrits. Pour cette raison, le moment à partir duquel les élèves de cet âge sont placés en situation de résolution de problèmes est souvent retardé. Or, si les compétences

générales en lecture de ces élèves sont souvent vues comme une limite à l'enseignement de la résolution de problèmes présentés sous la forme écrite, l'habileté à faire des inférences, qui s'avère être une variable liée au rendement en résolution de problèmes écrits, peut quant à elle être développée dès le préscolaire (Boyer, 1993; Makdissi, Boisclair et Sanchez, 2006). Selon cette perspective, les résultats issus de la présente étude pourraient être mis à profit afin de commencer le plus tôt possible le développement de l'habileté à résoudre des problèmes chez les élèves, en travaillant leur habileté à générer des inférences.

Limites de l'étude

Dans la présente recherche, l'évaluation des habiletés en lecture et en résolution de problèmes écrits d'élèves de sixième année était visée. Afin de déterminer le rendement de chaque élève, nous avons dû faire des choix concernant les épreuves administrées. En ce qui a trait aux épreuves de mathématiques, le rendement en résolution de problèmes écrits a été obtenu en utilisant uniquement des problèmes d'arithmétique. Il s'agit donc de problèmes faisant intervenir des nombres naturels et les quatre opérations de base, soit l'addition, la soustraction, la multiplication et la division. Ce choix a été fait considérant que le champ de l'arithmétique inclut les éléments de base en mathématiques, qui sont réinvestis dans tous les autres champs de la discipline (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport [MELS], 2008). Cependant, nous ne pouvons prétendre que les mêmes résultats auraient été obtenus en utilisant des problèmes différents, ce qui soulève certaines questions. Entre autres, considérant les différents champs de la mathématique abordés au primaire, nous pouvons nous demander si le rôle de l'habileté à émettre des inférences est le même lors de la résolution de problèmes écrits de géométrie, de mesure, de statistique ou de probabilité. De plus, sachant que Voyer et ses collègues (2012) n'ont pas utilisé exclusivement des problèmes écrits d'arithmétique, ce choix que nous avons fait de travailler avec ce type de problème peut être vu comme une limite au regard des discussions en lien avec la comparaison établie entre les deux études.

Conclusion

Ce projet de recherche visait à préciser le lien existant entre les habiletés en lecture des élèves et leur rendement en résolution de problèmes écrits chez des élèves de sixième année. Pour atteindre notre objectif, nous avons d'abord considéré que certaines habiletés spécifiques en lecture constituent des indicateurs à privilégier afin de juger du rendement des élèves en résolution de problèmes écrits. Nous avons donc ciblé deux facteurs pouvant influencer le rendement en lecture des élèves, soit la structure du texte et le type de question posée. À l'aide de ces variables, nous voulions vérifier l'influence de l'habileté en lecture, selon la structure du texte (narrative ou informative) et selon le type de question posée (repérage ou inférence), sur le rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques d'élèves de sixième année du primaire. Les résultats des différentes analyses de régression linéaires réalisées

soutiennent que l'habileté à émettre des inférences représente la variable la plus étroitement liée au rendement en résolution de problèmes écrits de mathématiques. Ce résultat nous permet de raffiner le lien entre l'habileté en lecture des élèves et leur habileté à résoudre des problèmes écrits. Nous savons désormais que l'aspect de l'inférence doit davantage être considéré afin d'aider les élèves à mieux comprendre les énoncés de problèmes écrits de mathématiques.

Références bibliographiques

- BAKER, L. et STEIN, N. (1981). The development of prose comprehension skills. Dans C. M. Santa et B. L. Hayes (dir.), *Children's Prose Comprehension: Research and Practice* (p. 7-43). Newark, NJ: International Reading Association.
- BECK, I. L. et MCKEOWN, M. G. (1989). Expository text for young readers. The issue of coherence. Dans L. Resnick (dir.), *Knowing, Learning, and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser* (p. 47-66). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- BOWYER-CRANE, C. et SNOWLING, M. J. (2005). Assessing children's inference generation: What do tests of reading comprehension measure? *British Journal of Educational Psychology*, 75(2), 189-201.
- BOYER, C. (1993). *L'enseignement explicite de la compréhension en lecture: modèles d'activités d'enseignement*. Québec: Graficor.
- CAIN, K. et OAKHILL, J. V. (1999). Inference making ability and its relation to comprehension failure in young children. *Reading and Writing*, 11(5), 489-503.
- CAMENISCH, A. et PETIT, S. (novembre 2008). Apprendre à lire par les mathématiques. Dans D. Alamargot, J. Bouchand, E. Lambert, V. Millogo et C. Beaudet (dir.), *Actes du colloque international De la France au Québec: l'écriture dans tous ses états* (p. 12-15). Poitiers, France.
- CAMPBELL, J. R., KAPINUS, B. A. et BEATTY, A. S. (1995). *Interviewing Children about Their Literacy Experiences. Data from NAEP's Integrated Reading Performance Record (IRPR) at Grade 4*. Washington, DC: Office of Educational Research and Improvement.
- CAMPION, N. (2012). *Notion théorique: inférences*. Télé Formation Lecture (TFL). Récupéré de <http://www.uvp5.univ-paris5.fr/TFL/TFL.asp>
- CAMPION, N. et ROSSI, J.-P. (1999). Inférences et compréhension de texte. *L'Année psychologique*, 99(3), 493-527.
- CARTER, T. A. et DEAN, E. O. (2006). Mathematics intervention for grades 5-11: Teaching mathematics, reading, or both? *Reading Psychology*, 27(2/3), 127-146.

- CHALL, J. S. et JACOBS, V. A. (2003). Poor children's fourth-grade slump. *American Educator*. Récupéré de http://www.aft.org/pubs-reports/american_educator/spring2003/chall.html
- COQUIN-VIENNOT, D. et MOREAU, S. (2007). Arithmetic problems at school. When there is an apparent contradiction between the situation model and the problem model. *British Journal of Educational Psychology*, 77(1), 69-80.
- CUMMINS, D. D., KINTSCH, W., REUSSER, K. et WEIMER, R. (1988). The role of understanding in solving word problems. *Cognitive Psychology*, 20(4), 405-438.
- DEVIDAL, M., FAYOL, M. et BARROUILLET, P. (1997). Stratégies de lecture et résolution de problèmes arithmétiques. *L'Année psychologique*, 97(1), 9-31.
- DUKE, N. K. (2000). 3.6 minutes per day: The scarcity of informational texts in first grade. *Reading Research Quarterly*, 35(1), 202-224.
- FAYOL, M. (2000). *La lecture au cycle III: difficultés, prévention et remédiations*. Extrait de l'exploitation de l'évaluation nationale en CE2: la lecture – Actes du séminaire national, Paris, France: Ministère de l'Éducation nationale, Direction de l'enseignement scolaire.
- FAYOL, M. (2003). *Lecture et compréhension: évaluation, difficultés et interventions*. Programme incitatif de recherche en éducation et formation (PIREF), Paris, France. Récupéré de <http://www.cndp.fr/bienlire/01-actualite/document/fayol.pdf>
- GAGNON, R. et ZIARKO, H. (2008). L'apport de la lecture de textes sources dans l'écriture des textes documentaires par des élèves de 2^e année du primaire. *Revue canadienne de linguistique appliquée (RCLA)*, 11(2), 9-30.
- GEROFSKY, S. (1996). A linguistic and narrative view of word problems in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 16(2), 36-45.
- GIASSON, J. (2003). *La lecture: de la théorie à la pratique* (2^e éd.). Montréal: Gaëtan Morin Éditeur.
- GIASSON, J. (2007). *La compréhension en lecture* (3^e éd.). Bruxelles: De Boeck.
- GIASSON, J. (2011). *La lecture: apprentissage et difficultés*. Montréal: Gaëtan Morin Éditeur.
- JITENDRA, A., SCZESNIAK, E. et DEATLINE-BUCHMAN, A. (2005). An exploratory validation of curriculum-bases mathematical word problem-solving tasks as indicators of mathematics proficiency for third graders. *School Psychology Review*, 34(3), 358-371.
- LASH, A. A. (1985). *Arithmetic Word Problems. Activities To Engage Students in Problem Analysis*. Washington, DC: National Institute of Education (ED), Far West Lab. for Educational Research Development, San Francisco, CA.
- MAKDISSI, H., BOISCLAIR, A. et SANCHEZ, C. (2006). Les inférences en lecture: intervenir dès le préscolaire. *Québec français*, 140(1), 64-66.

- MEICHENBAUM, D. et BIEMILLER, A. (1998). *Nurturing Independent Learners. Helping Students Take Charge of Their Learning*. Cambridge, MA: Brookline.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC (2006). *Programme de formation de l'école québécoise, version approuvée*. Québec: Gouvernement du Québec.
- MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT (2008). *Progression des apprentissages au primaire*. Québec: Gouvernement du Québec.
- MEYER, B. J.F. (1975). *The Organization of Prose and Its Effects on Memory*. Amsterdam: North-Holland.
- MEYER, B. J.F. (1985). Prose analysis: Purposes, procedures, and problems. Dans B. Britton et J. Black (dir.), *Understanding Expository Text* (p. 11-64). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- MOREAU, S. et COQUIN-VIENNOT, D. (2003). Comprehension of arithmetic word problems by fifth-grade pupils. Representations and selection of information. *British Journal of Educational Psychology*, 73(1), 109-121.
- MULCAHY, P. I. et SAMUELSS, S. J. (1987). Problem-solving schemata for text types: A Comparison of narrative and expository text structures. *Reading Psychology*, 8(4), 247-256.
- NETTLES, D. H. (2006). *Comprehensive Literacy Instruction in Today's Classrooms: The Whole, the Parts, and the Heart*. Boston, MA: Pearson.
- OUELLET, Y. (2009). *L'enseignement explicite d'une stratégie cognitive et métacognitive*. Récupéré de siteeriff.free.fr/strategieinference.doc
- PALLASCIO, R. (2005). Les situations-problèmes: un concept central du nouveau programme de mathématique. *Vie pédagogique*, 136(1), 32-35.
- PEARSON, P. D. et JOHNSON, D. D. (1978). *Teaching Reading Comprehension*. New York: Holt Rinehart & Winston.
- SOLOMON, Y. et O'NEILL, J. (1998). Mathematics and narrative. *Language and Education*, 12(3), 210-221.
- SOVIK, N., FROSTRAD, P. et HEGGBERGET, M. (1999). The relation between reading comprehension and task-specific strategies used in arithmetical word problems. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 43(4), 371-398.
- STAUB, F. C. et REUSSER, K. (1995). The role of presentational structures in understanding and solving mathematical word problems. Dans C. A. Weaver, S. Mannes et C. R. Fletcher (dir.), *Discourse Comprehension. Essays in Honor of Walter Kintsch* (p. 286-305). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- STERN, E. et LEHRNDORFER, A. (1992). The role of situational context in solving word problems. *Cognitive Development*, 7(1), 259-268.
- SWEET, A. P. et SNOW, C. E. (2003). *Rethinking Reading Comprehension*. New York: Guilford.

- TENNENT, W., STAINTHORP, R. et STUART, M. (2008). Assessing Reading at Key Stage 2: SATs as Measures of Children's Inferential Abilities. *British Educational Research Journal*, 34(4), 431-446.
- THORNDYKE, P. W. (1977). Cognitive structures in comprehension and memory of narrative discourse. *Cognitive Psychology*, 9(1), 77-110.
- VERSCHAFFEL, L. GREER, B. et DE CORTE, E. (2000). *Making Sense of Word Problems*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- VILENIUS-TUOHIMAA, P. M., AUNOLA, K. et NURMI, J. E. (2008). The association between mathematical word problems and reading comprehension. *Educational Psychology*, 28(4), 409-426.
- VOYER, D. (2006). *L'influence des facteurs liés à l'élève ou à l'énoncé sur la compréhension en résolution de problèmes écrits d'arithmétique*. Thèse de doctorat inédite, Université Laval, Canada.
- VOYER, D. (2011). Performance in mathematical problem solving as a function of comprehension and arithmetic skills. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1073-1092.
- VOYER, D., BEAUDOIN, I. et GOULET, M.-P. (2012). De la lecture à la résolution de Problèmes: des habiletés spécifiques à développer. *Revue canadienne de l'éducation*, 35(2), 401-421.
- WEISSER, M. (1999). Les problèmes d'arithmétique: traits de surface, modes de résolution et taux de réussite. *Revue des sciences de l'éducation*, 25(2), 375-399.

Annexe 1

Versions originales et modifiées des énoncés de problèmes associés au texte informatif

° Problème	Énoncé de problème, version originale	Énoncé de problème, version modifiée
1_Informatif	Marie peut écrire 2 mots en 15 secondes sur son ordinateur. Elle écrit pendant 3 minutes et 45 secondes sans arrêt. Combien de mots a-t-elle écrits pendant ce temps?	Marie rêve de devenir secrétaire. Chaque fois qu'elle en a l'occasion, elle s'entraîne à écrire des mots le plus rapidement possible sur son ordinateur. Parfois, sa mère calcule le temps que Marie prend pour écrire une série de mots à l'ordinateur. Elle peut écrire 2 mots en 15 secondes. Si elle écrit pendant 3 minutes et 45 secondes sans arrêt, combien de mots a-t-elle écrits pendant ce temps?
2_Informatif	Louise s'entraîne sur une piste cyclable en vue d'une compétition. La piste mesure 1 200 mètres. Louise fait cinq tours par jour, sept jours par semaine. Combien de kilomètres parcourt-elle par semaine?	Sophie est une grande athlète. Bientôt, elle participera à une compétition internationale qui aura lieu aux États-Unis. Évidemment, elle souhaite remporter la médaille d'or. Afin de bien se préparer, elle s'entraîne sur une piste cyclable qui est située tout près de chez elle. Pour être certaine d'être prête à affronter les autres concurrents lors de la course, Sophie fait cinq tours de piste par jour, sept jours par semaine. Elle ose espérer que s'entraîner sur cette piste qui mesure 1 200 mètres sera suffisant pour gagner. Combien de kilomètres Sophie parcourt-elle par semaine?
3_Informatif	L'enclos carré d'un éleveur mesure 13 m de côté. L'éleveur déménage et réutilise entièrement et uniquement la même clôture. Sur son nouveau terrain, l'enclos sera rectangulaire et devra mesurer 9 m de largeur. Quelle sera la longueur de ce nouvel enclos?	Monsieur Paquet a toujours possédé le même enclos pour élever ses animaux. Depuis maintenant plus de 25 ans, ses animaux vivent dans un enclos carré mesurant 13 mètres de côté. Malheureusement, un projet de construction dirigé par la Ville l'oblige à déménager. Il se dit toutefois qu'il réutilisera entièrement et uniquement la même clôture pour délimiter son nouvel enclos. Sur son nouveau terrain, l'enclos sera rectangulaire et devra mesurer 9 mètres de largeur. Quelle sera la longueur de ce nouvel enclos?

Annexe 2

Versions originales et modifiées des énoncés de problèmes associés au texte narratif

° Problème	Énoncé de problème, version originale	Énoncé de problème, version modifiée
1_Narratif	Claude et Julie doivent distribuer 520 dépliant concernant l'environnement. Chaque jour, Claude distribue 29 dépliant, et Julie, 7 de plus que lui. À ce rythme, combien de jours seront nécessaires pour distribuer tous les dépliant?	Claude et Julie font partie du comité environnemental de leur école. En tant que président et vice-présidente du comité, ils doivent distribuer 520 dépliant aux résidents de leur quartier. Chaque jour après l'école, les deux amis partent dans leur quartier et sonnent aux portes afin de donner les dépliant aux gens et leur expliquer de quoi il s'agit. Claude distribue 29 dépliant par jour, et Julie, 7 de plus que lui. À ce rythme, combien de jours seront nécessaires pour distribuer tous les dépliant?
2_Narratif	Lorsqu'on pêche à une pisciculture, on doit payer le poisson pêché d'après sa longueur. À la pisciculture « Vive la truite », le prix du poisson est de 0,10 \$ le centimètre. Dimanche dernier, Louis s'est rendu à la pisciculture en payant 2,75 \$ pour un billet aller-retour. Il a pêché une truite de 25 cm et une autre de 28 cm. Combien sa journée de pêche lui a-t-elle coûté?	Simon et son père adorent aller pêcher à la pisciculture « Vive la truite » située au cœur de leur village. Chaque fois qu'ils s'y rendent, ils essaient de pêcher le plus grand poisson possible. Il s'agit en quelque sorte d'une compétition amicale entre père et fils. Le seul inconvénient, c'est qu'à la pisciculture « Vive la truite », on doit payer le poisson pêché d'après sa longueur. Le prix du poisson est de 0,10 \$ le centimètre et un montant est aussi exigé pour le billet d'entrée. Dimanche dernier, Simon et son père se sont rendus à la pisciculture et ils ont payé 2,75 \$ chacun pour leur billet d'entrée. Simon a pêché une truite de 25 cm, tandis que son père a gagné le concours en pêchant une truite de 28 cm. Combien cette journée de pêche a-t-elle coûté à Simon et son père?
3_Narratif	Pour payer sa radio au prix de 65,45 \$, taxes incluses, Pierre fait plusieurs paiements. Il pourra l'emporter chez lui lorsqu'il l'aura complètement payée. Il fait un premier paiement de 20 \$. Puis il fait deux autres paiements de 14,75 \$ chacun. Quelle somme lui reste-t-il à verser avant de pouvoir emporter sa radio chez lui?	Pour son anniversaire, Pierre décide de se faire plaisir et de s'offrir une magnifique radio. Cet achat coûte 65,45 \$, taxes incluses. Puisqu'il n'a pas tout l'argent nécessaire afin de payer la radio immédiatement, le marchand lui propose de faire plusieurs paiements. Pierre doit donc payer la totalité du prix avant de pouvoir apporter son achat chez lui. Le jour même de l'achat, il fait un premier paiement de 20 \$. Deux semaines plus tard, il fait deux autres paiements de 14,65 \$ chacun, un le lundi et un second le samedi. Quelle somme lui reste-t-il à verser avant de pouvoir emporter sa radio chez lui?

Annexe 3

Critères de correction des problèmes écrits de mathématiques

Les six problèmes écrits ont donc été notés de 0 à 4, selon les critères suivants :

- 4: Démarche complète pertinente et réponse exacte.
- 3: Démarche complète pertinente, mais résultat inexact en raison d'une erreur de calcul ou de retranscription ou d'interprétation des résultats.
- 2: Démarche partielle pertinente avec cohérence dans la démarche.
(L'élève ne se rend pas jusqu'au bout de sa démarche)
- 1: Amorce d'une démarche pertinente. La démarche n'est pas cohérente dans son ensemble.
- 0: Démarche absente ou erronée.